

Laboratorní příručka Oddělení klinické biochemie a hematologie, PP Hospitals, s.r.o.	Vydání č.: 09 Platnost od 12. 02. 2025
---	---

Zpracovatel:	Ing. Markéta Fousková
Přezkoumal:	MUDr. Tomáš Hrádek
Schválil:	Mgr. Jaroslav Uller
Garant dokumentu:	Ing. Markéta Fousková
Platnost od:	12.02.2025
Výtisk č:	Viz BF20 Rozdělovník
Změny a revize:	Viz záznam revizí a změn

Záznam revizí a změn

Kapitola/list Příloha/list Verze	Datum změny nebo revize	Důvod změny nebo revize	Změnu, revizi provedl: schválil:	
A1	12.02.2025	Platnost Laboratorní příručky vydání č. 08 ze dne 15.08.2022 zrušena ke dni 12.02.2025 a nahrazena Laboratorní příručkou vydání č. 09 ze dne 12.02.2025	Fousková	Uller
A2	28.02.2025	Cholesterol celkový - aktualizace použití plazmy	Fousková	Uller
A3	25.04.2025	NT-proBNP doplnění referenčního rozmezí pro věk nad 75 let KS doplněno - lze stanovit i ze srážlivé krve sjednocení názvů minerálů s výsledkovým listem	Fousková	Uller
A4	02.06.2025	Změna VL Vydávání předběžných výsledků během pohotovostní služby Umístěn odběrové místnosti Aktualizace ref. mezí pro KO + diff, mikroskopické zhodnocení Přidání výpočtových metod pro NON-HDL a Indexu aterogenity Přidání výpočtových metod pro saturaci transferinu a TIBC Aktualizace ref. mezí pro vitamin D a PTH Aktualizace metody Celkový bilirubin	Fousková	Fousková
A5	09.06.2025	Aktualizace metody CA v séru a moči Zavedení nové metody TRAb	Fousková	Fousková
A6	04.07.2025	Zavedení nové metody PCT Prokalcitonin	Fousková	Fousková

Obsah:

A ÚVOD

B ZÁKLADNÍ ÚDAJE

- B1 Identifikace laboratoře**
- B2 Odpovědné osoby, kontakty**
- B3 Zaměření laboratoře, nabízené služby**
- B4 Úroveň a stav akreditace**
- B5 Organizace laboratoře, vybavení, obsazení**
- B6 Samoplátci (včetně veterinárních vzorků)**

C Primární vzorky

- C1 Krevní vzorky a odběrový systém**
- C2 Vzorky punktátu (výpotku)⁴**
- C3 Vzorky moče a vyšetření z nich**
- C4 Odběrové pracoviště, odběr primárního vzorku**
- C5 Chyby při odběrech primárních vzorků**
- C6 Laboratorní žádanka, označení primárního vzorku**
- C7 Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky a pravidla pro odmítnutí vzorků**
- C8 Požadavky na dodatečná vyšetření**
- C9 Provedení vyšetření oGGT (orálního glukózového tolerančního testu)**
- C10 Transport primárních vzorků do OKBH, zajištění stability**
- C11 Základní informace k bezpečnosti při práci se vzorky**

D Procesy v laboratoři

- D1 Příjem vzorků v laboratoři**
- D2 Příjem vzorků pro vyšetření, která v OKBH neprovádíme**
- D3 TAT odezva**
- D4 Vydávání výsledků**
- D5 Změny výsledků**
- D6 Řešení stížností**
- D7 Vydávání spotřebního odběrového materiálu**

E Vyšetření prováděná v OKBH

- E1 Seznam vyšetření, referenční meze**
- E2 Hlášení výsledků v kritických intervalech**

F Použité literární zdroje

Laboratorní příručka Oddělení klinické biochemie a hematologie, PP Hospitals, s.r.o.	Vydání č.: 09 Platnost od 12. 02. 2025
---	---

A ÚVOD

Laboratorní příručka obsahuje informace o naší laboratoři OKBH, o poskytovaných službách, o zvláštlostech odběru biologického materiálu, době zpracování vzorku, přehledu laboratorních metod a vydávání výsledků vyšetření. Informace v ní obsažené mají přispívat k dobré spolupráci mezi OKBH a klinickými pracovišti. Laboratorní příručka je vytvořena tak, aby splňovala požadavky pro akreditaci laboratoře, které vyplývají z národních akreditačních standardů pro zdravotnické laboratoře, z požadavků normy ČSN EN ISO 15189, z ustanovení zákona č. 296/2008 Sb. o lidských tkáních a buňkách, z požadavků zdravotních pojišťoven a z doporučení příslušných odborných společností ČLS JEP.

B ZÁKLADNÍ ÚDAJE

B1 Identifikace laboratoře

Název organizace	PP Hospitals s.r.o., Nemocnice Brandýs nad Labem
Identifikační údaje	IČO : 26085011
Typ organizace	Nestátní zdravotnické zařízení, společnost s ručením omezeným
Statutární zástupce organizace	Jednatelka společnosti
Adresa organizace	Brázdimská 1000, 250 01 Brandýs nad Labem
Název laboratoře	Oddělení klinické biochemie a hematologie OKBH
Umístění	Areál nemocnice, žlutá budova, přízemí
Vedoucí laboratoře	Ing. Markéta Fousková
Zástupce vedoucího laboratoře	MUDr. Tomáš Hrádek
Manažer kvality	Ing. Markéta Fousková
Metrolog	Mgr. Iva Novosádová
Vedoucí laborantka	Hana Tihonová

B2 Odpovědné osoby, kontakty

Oddělení klinické biochemie a hematologie	
Vedoucí laboratoře Ing. Markéta Fousková	326 746 568
Konzultace MUDr. Tomáš Hrádek	326 746 568
Laboratoř - rutinní provoz	326 746 568
Laboratoř - pohotovostní provoz	326 746 568

B3 Zaměření laboratoře, nabízené služby

Oddělení klinické biochemie a hematologie (dále jen OKBH) provádí laboratorní vyšetření v nepřetržitém, směnném provozu 24 hodin denně, především pro odborná oddělení nemocnice, dále pro ambulantní lékaře, jiná zdravotnická zařízení i pro samoplátce. Poskytuje jim potřebná

biochemická, hematologická, imunochemická a sérologická vyšetření. Seznam nabízených a prováděných vyšetření je uveden v kapitole E1. Specializovaná a zřídka se vyskytující vyšetření jsou prováděna ve smluvní laboratoři Citylab, s.r.o. v Praze (kompletní nabídka vyšetření na stránkách www.citylab.cz).

B4 Úroveň a stav akreditace

Laboratoř je akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. (ČIA) a snaží se o zabezpečení co nejvyšší kvality vyšetření. Při své činnosti naplňuje požadavky normy ČSN EN ISO 15189. Laboratoř uplatňuje flexibilní rozsah akreditace v souladu s MPA 00-09-.. vydaným ČIA. Seznam činností v rámci flexibilního rozsahu akreditace je spolu s Osvědčením o akreditaci (OA) a přílohou k OA dostupný na vyžádání v laboratoři. Zvláštní požadavky jsou kladeny na kvalitu a způsobilost. Laboratoř má zaveden systém interní kontroly kvality a účastní se systému externí kontroly kvality SEKK Pardubice a EHK Státního zdravotního ústavu v Praze.

B5 Organizace laboratoře, vybavení, obsazení

Laboratoř zajišťuje denní i noční provoz s definovaným spektrem rutinních nebo statimových vyšetření (viz kapitola E1).

PRACOVNÍ REŽIM OKBH

06:00 – 14:00 rutinní provoz laboratoře, příjem statimových a rutinních vzorků do laboratoře, průběžný tisk a výdej výsledkových listů

07:15 – 10:00 OGTT, každé úterý na objednání

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

Většina biochemických a imunochemických vyšetření je prováděna na automatickém analyzátor Abbott Architect ci4100. Vyšetřování krevních obrazů je prováděno na hematologickém analyzátoru Sysmex XN-550, k analýze koagulačních vlastností krve slouží koagulometr CA-600 od firmy Siemens. Pro stanovení ABR využíváme POCT analyzátor Rapid Point 500 firmy Siemens. Nedílnou součástí tvoří i výpočetní technika (LIS – laboratorní informační systém od firmy Steiner), která pomáhá zabezpečovat vlastní provoz, kontrolu a tisk výsledků, statistiku, vykazování výkonů pro zdravotní pojišťovny a archiv výsledků.

Personálně je laboratoř obsazena kvalifikovaným a odborně způsobilým personálem k provádění laboratorních vyšetření. V laboratoři pracuje několik vysokoškolských pracovníků a laborantů (detailní popis personálního obsazení laboratoře je dostupný v Příručce kvality v laboratoři).

B6 Samoplátci (včetně veterinárních vzorků)

Laboratoř zajišťuje v rutinním režimu vyšetření samoplátců a veterinárních vzorků. V laboratorním informačním systému jsou vzorky evidovány pod laboratorním číslem, číslem pojištěnce a jménem klienta (v případě veteriny jménem majitele a druhem zvířete). 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 přepočítávacího faktoru) v laboratoři. Platbu lze provést v hotovosti i bezhotovostně, doklad o zaplacení vystaví laborantka.

Po validaci jsou výsledky vyšetření doručeny na recepci nemocnice, kde si je samoplátce vyzvedne.

Výsledky veterinárních vzorků jsou lékaři doručeny elektronicky. Na výsledkových listech veterinárních vyšetření není uváděn odkaz na akreditaci.

C Primární vzorky

C1 Krevní vzorky a odběrový systém

Typy materiálů: sérum, plazma, plná krev, punktát, moč.

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

Biologický materiál	Odběrová nádobka	Prováděná vyšetření	Doporučené množství plné krve/moče při odběru
Srážlivá žilní krev	 červený uzávěr, zkumavka bez nebo s gelem, bez nebo s aktivátorem koagulace	Běžná biochemická, sérologická, imunochemická vyšetření	3,5 ml krve (malá zkumavka) pro 15 – 20 rutinních analytů a cca 8 imunochemických analytů
Nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:9)	 Modrý uzávěr	Koagulační vyšetření	2 ml krve (nutno dodržet kvůli správnému poměru)
Nesrážlivá žilní krev (K2EDTA, K3EDT A)	 Fialový uzávěr	Krevní obraz, 5-ti populační diferenciál, glykovaný hemoglobin Krevní skupina a Rh faktor, Coombsův test - přímý i nepřímý	2 ml krve (malá zkumavka) 6 ml krve (velká zkumavka)
Nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:4)	 černý uzávěr	FW Sedimentace	2 ml krve (malá zkumavka)

Odběr moče nesterilní	 Plastová zkumavka se žlutou zátkou	Vyšetření moče chemicky a vyšetření močového sedimentu	Alespoň 10 ml (min 5 ml)
Punktát pro biochemické vyšetření	Plastová zkumavka Vacurette s červeným uzávěrem bez gelu nebo čistá plastová zkumavka bez aditiv s uzávěrem nebo  sterilní plastová zkumavka s červeným uzávěrem	Biochemické vyšetření punktátu	---
Nesrážlivá krev - heparin	Kapilára s protisrážlivým činidlem	ASTRUP – vyšetření acidobazické rovnováhy	Plná kapilára, anaerobní odběr
Arteriální nebo žilní nesrážlivá krev - heparin	Speciální heparinizovaná odběrová stříkačka	ASTRUP – vyšetření acidobazické rovnováhy	Plná stříkačka, anaerobní odběr

Po odběru je nutné zkumavky jemně 5 – 10 x promíchat, se zkumavkami se nesmí třepat!

C2 Vzorky punktátu (výpotku)⁴

Výpotek je zmnožená tekutina v tělesných dutinách – ascites, pleurální, kloubní aj.

Odběr výpotku provádí lékař do sterilní zkumavky označené jménem pacienta a rodným číslem. Na žádance by mělo být uvedeno, odkud punktát pochází. Zkumavky se dopraví co nejdříve do laboratoře s řádně vyplněnou žádankou na požadovaná vyšetření.

Laboratorní příručka Oddělení klinické biochemie a hematologie, PP Hospitals, s.r.o.	Vydání č.: 09 Platnost od 12. 02. 2025
---	---

Hlavní otázkou v případě nálezu výpotku je, zda se jedná o transsudát nebo exsudát. Zásadní roli v jejich rozlišování hrají 3 analyty: celková bílkovina (CB), albumin (ALB) a laktátdehydrogenáza (LDH) (tzv. Lightova kritéria*)⁶. Často ve výpotku stanovujeme i glukózu a celkový cholesterol⁴. Laboratoř OKBH LDH z ekonomických důvodů nevyšetřuje, vyšetření se odesílá do spolupracující laboratoře!

	Transsudát	Exsudát
Vzhled²	Čirý až lehce nažloutlý	Žlutý, často zakalený
Původ²	Ultrafiltrace přes membránu, porucha hydrostatického nebo koloidně-osmotického tlaku, nezáánětlivý	Aktivní sekrece nebo zvýšení kapilární permeability, zánětlivý nebo nádorový
CB	< 30 g/l	> 30 g/l
	CB ve výpotku / CB v séru < 0,5*	CB ve výpotku / CB v séru > 0,5*
Gradient CB	CB v séru – CB ve výpotku > 30 g/l	CB v séru – CB ve výpotku < 30 g/l
ALB	< 12 g/l	> 12 g/l
Gradient ALB	ALB v séru – ALB ve výpotku > 12 g/l	ALB v séru – ALB ve výpotku < 12 g/l
LDH	LDH ve výpotku / LDH v séru < 0,6*	LDH ve výpotku / LDH v séru > 0,6*
		LDH ve výpotku > 2/3 normy pro sérum*
Glu	Jako v plazmě	< 1,7 mmol/l
Chol	< 1,15 mmol/l	> 1,15 mmol/l

C3 Vzorky moče a vyšetření z nich

Odběr ranní moče – vyšetření močového sedimentu. Odebírá se střední proud z první ranní moče po omytí zevního genitálu.

Sbírání moč – vyšetření kreatininové clearance, odpadů iontů a substrátů. 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 ¾ litru tekutin (vody). Moč se obvykle sbírá 24 hodin od 06:00 ráno, kdy se pacient vymočí do záchodu mimo sběrnou nádobu, a od tohoto okamžiku se sbírá veškerá moč. Je nutné i před stolicí se vymočít do sběrné nádoby. Po 24 hodinách další den ráno opět v 06:00 se pacient vymočí naposledy do sběrné nádoby. Sběrná nádoba musí být čistě vymytá a uchovávána na chladném místě. Pokud z vážných důvodů nemůže být dodržen interval 24 hodin, pak odchylný čas sběru vyznačí pacient či sestra na objednávce 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 musí být uvedena i na laboratorní žádance. Pokud pacient sám nemá možnost přesně změřit objem, odešle do laboratoře celé množství sebrané moče, a to nejpozději do 1 hodiny.

Odběr moče na vyšetření albuminu v moči

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

Preferuje se vyšetření z prvního nebo druhého ranního mikčního vzorku se současným stanovením 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. U nemocných s již prokázanou mikroalbuminurií je možno při sledování vývoje onemocnění, resp. účinku léčby, používat již jen vyšetření indexu z ranního mikčního vzorku, přičemž vyšetření má být prováděno nejméně třikrát ročně.

Při vyšetření "přes noc" se pacient 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.

C4 Odběrové pracoviště, odběr primárního vzorku

OKBH odběry biologického materiálu neprovádí!

Lze využít služeb odběrového místa nemocnice v suterénu hlavní budovy v čase 7:00 – 10:30 h.

Po odběru se žádanky spolu s materiálem odnášejí do laboratoře.

C5 Chyby při odběrech primárních vzorků

- 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 před odběrem 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
- Nebyla dodržena doporučená doba mezi odběrem a oddělením séra/plazmy od krevního koláče; řada analytů včetně enzymů může přejít z krvinek do séra nebo do plazmy, rozpad trombocytů vede k uvolnění destičkových komponent – ACP, draslíku, atd.; podmínky pro méně stabilní analyty v plné krvi jsou specifikovány u každého analytu v kapitole E1).
- Krev byla vystavena přílišnému teplu nebo přímému slunečnímu světlu (krev určenou k přesnému stanovení koncentrace bilirubinu je nutné chránit i před normálním denním světlem a světlem zářivek; přímé sluneční světlo urychluje oxidaci bilirubinu, pak je naměřena hodnota falešně nižší).

C6 Laboratorní žádanka, označení primárního vzorku

Žádanky pro laboratorní vyšetření v OKBH jsou k dispozici ke stažení na stránkách nemocnice v sekci Oddělení/Klinická biochemie.

Vzorky pacientů bez úplné identifikace se v laboratoři nesmí vyšetřovat.

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 pacienta základní a doplňující – v platném formátu
- datum a čas odběru, jméno a podpis odebírající sestry
- typ materiálu (krev, moč,...)
- razítko žádajícího zařízení, lékaře s IČP, odbornost a podpis žádajícího lékaře (nemusí žádanka obsahovat v případě samoplátce)
- požadovaná vyšetření
- event. požadavek na rychlost analýzy – STATIM

Minimálním identifikačním údajem vzorku je jméno a příjmení pacienta.

C7 Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky a pravidla pro odmítnutí vzorků

Popisy situací:

- 1) **vzorek není určen k vyšetření na OKBH** - vzorek není přijat a je vrácen i se žádankou zpět odesílateli
- 2) **nesprávně dodaný nebo nedodaný biologický materiál se správnou žádankou** – pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá nový odběr; nový vzorek má být dodán co nejdříve po upozornění
- 3) **nesprávně dodaný biologický materiál s nesprávnou žádankou** - pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si nový odběr s novou žádankou
- 4) **biologický materiál je dodán bez žádanky s údajem o odesílateli na vzorku nebo s nesprávnou žádankou** - pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si při jisté identifikaci žádanku, jinak nový odběr i s novou žádankou
- 6) **biologický materiál je potřísněný** - pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si nový odběr
- 7) **správně dodaný biologický materiál s potřísněnou žádankou** - 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 nedorazí vůbec nebo nedorazí včas a je porušena doba stability biologického materiálu, je biologický materiál určen k likvidaci
- 8) **Laboratoř odmítne vzorky:**
 - žádanku s biologickým materiálem, na které chybí nebo jsou nečitelné základní údaje a není možné je doplnit na základě dotazu
 - biologický materiál dodaný bez žádanky a bez udání odesílatele

- nádobu s biologickým materiálem, kde zjevně došlo k nedodržení podmínek preanalytické fáze (stabilita analytů v plné krvi je popsána u jednotlivých vyšetření, kapitola E1)
- neoznačenou nádobu s biologickým materiálem

C8 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 vzorku uloženého v laboratoři;** informace o možnosti konkrétních analýz podá personál laboratoře podle stavu konkrétního vzorku
- pro **dodatečná vyšetření** požadovaná jako statim i rutinně se žadatel nejprve telefonicky ujistí, zda je pro žádanou analýzu správný vzorek uchován v dostatečném množství a kvalitě; k provedení dodatečných analýz z uloženého vzorku musí žadatel **poslat novou žádanku** (laboratoř nepřijímá ústní požadavky žadatelů)
- pokud je k dodanému vzorku **změněn** příslušným žadatelem původní požadavek dle žádanky, je vždy vyžadováno zaslání **nové žádanky**

Vzorky krve se v OKBH skladují:

sérum po dobu 7 dnů ve vyhrazené lednici

krevní obrazy 5h při laboratorní teplotě

plazma na koagulační vyšetření 4 h při laboratorní teplotě

vzorky moče se po analýze likvidují

vzorky pro vyšetření ABR se po analýze likvidují, nelze je uchovávat

vzorky pro vyšetření FW se po analýze likvidují, nelze je uchovávat

C9 Provedení vyšetření oGGT (orálního glukózového tolerančního testu)

Vyšetření oGTT se provádí na základě doporučení České společnosti klinické biochemie a České diabetologické společnosti ČLS JEP.

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. odpočinku v sedě.

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

Objednání se na vyšetření

Objednání probíhá online na webových stránkách nemocnice. Objednaní pacienti se dostaví do odběrové místnosti nemocnice nejpozději v 7,15 hod.

Provedení testu oGTT:

a) 1. odběr ze žíly

odběr do zkumavky s fialovým uzávěrem, objem krve 2 ml, v sedě, s vyloučením fyzické námahy, s vyloučením kouření

Test se neprovádí při glykémii nalačno $\geq 7,0$ mmol/l, u těhotných při glykémii nalačno $\geq 5,1$ mmol/l.

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 - max 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

*u těhotných odběr navíc za 60 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.

*Gestační diabetes mellitus (GDM) je nutné vyloučit u všech gravidních žen do 14. týdne a ve 24. až 28. týdnu gravidity po standardní zátěži 75 g glukózy p.o. Odběr žilní krve se provádí nalačno, po 60 min a po 120 min.

Hodnocení testu

Hodnotí se koncentrace glukózy v žilní plazmě za 120 min. po zátěži 75 g glukózy:

Glukóza mmol/l	Interpretace
≤ 7,8	vylovení diabetu mellitu (DM)
7,8 až 11,0	porucha glukózové tolerance
≥ 11,1	DM

Hodnocení testu u těhotných

Glukóza mmol/l	Interpretace
všechny výsledky glykémie jsou v normě: nalačno < 5,1 mmol/l v 60. min < 10,0 mmol/l ve 120. min < 8,5 mmol/l	negativní screening, standardní péče
splněno kterékoli z následujících kritérií: nalačno opakovaně ≥ 5,1 mmol/l v 60. min ≥ 10,0 mmol/l ve 120. min ≥ 8,5 mmol/l	GDM, žena je odeslána na diabetologii

C10 Transport primárních vzorků do OKBH, zajištění stability

Zkumavky s materiálem musí být zasílány do laboratoře co nejdříve po odběru, čas nikdy nesmí přesáhnout 2 hodiny. Vzorek po odběru **nesmí** být bez předchozí úpravy (centrifugace nebo alikvotace) skladován v lednici. U citlivých analýz je nutné dodržet definované preanalytické podmínky (viz kapitola E1).

Vzorky jsou přepravovány v uzavřených zkumavkách, které jsou vloženy:

- do stojánku, příslušné žádanky jsou uloženy v plastových deskách
- do uzavíratelného sáčku s oddělenou částí pro zkumavky a žádanky.

Během transportu tak nemůže dojít k rozlití, poškození biologickým materiálem nebo jinému znehodnocení vzorku. Vzorky jsou transportovány v polystyrenových, případně plastových boxech zamezujících znehodnocení vzorku mrazem nebo horkem. Po předání v laboratoři jsou boxy ihned vráceny předávající osobě.

Pro transport transfúzních přípravků využívají oddělení jiný polystyrenový/plastový box než na transport biologického materiálu. Oba boxy jsou řádně označeny, aby nedošlo k jejich záměně. Za označení a pravidelnou dezinfekci transportních boxů zodpovídá příslušné oddělení.

Z ambulancí a oddělení nemocnice jsou vzorky do laboratoře transportovány dle potřeby nebo na výzvu odběrové sestry určeným personálem, v mimopracovní době (statim) ihned po odběru sanitární službou nebo pracovníkem security. Pracovník, který vzorek dodává do laboratoře, zazvoní na laborantku pracující na příjmu materiálu a vzorky jí předá.

Odebraný vzorek společně se žádankou může do laboratoře doručit osobně pacient – vždy se jedná o pacienty z nemocničních ambulancí soukromých lékařů nebo samoplátce odebírané v odběrové místnosti nemocnice, takže nedojde k znehodnocení vzorku.

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

C11 Základní informace k bezpečnosti při práci se vzorky

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.

D Procesy v laboratoři

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

Preanalytická část se 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 z přípravy pacienta k odběru, vlastního odběru, transportu vzorku, úpravy vzorku před analýzou a jeho skladováním před provedením analýzy a zadáním údajů do laboratorního informačního systému.

Analytická část – pracovní postup, který se řídí zásadami správné laboratorní práce (SLP) je kontrolován systémem interní i externí kontroly kvality (SEKK, SZÚ) v rámci mezilaboratorního porovnávání laboratoří v ČR a mezinárodních databázích se sběrem laboratorních údajů. Tyto kontrolní systémy výraznou měrou přispívají k eliminaci chyb během analytického procesu.

Postanalytická část má interdisciplinární charakter. Jedná se o medicínskou kontrolu a interpretaci výsledků 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 elektronický i tištěný protokol o výsledcích vyšetření na výsledkovém listu (podrobněji kapitola D4).

D1 Příjem vzorků v laboratoři

Pracovník příjmu u každého vzorku a žádanky provede přezkoumání, tzn. zkontroluje:

1) množství odebraného vzorku

Laboratorní příručka Oddělení klinické biochemie a hematologie, PP Hospitals, s.r.o.	Vydání č.: 09 Platnost od 12. 02. 2025
---	---

- 2) jednoznačnou identifikaci pacienta (přímení a jméno, rodné číslo)
- 3) datum narození a pohlaví pacienta v případě, že tyto informace nejsou jednoznačně určeny číslem pojištěnce (např. u cizinců)
- 4) kód pojišťovny pojištěnce (kromě samoplátců)
- 5) diagnózu (kromě samoplátců)
- 6) identifikaci objednatele - jmenovku, adresu, telefonní číslo, podpis lékaře žádajícího vyšetření, IČP, odbornost (kromě samoplátců)
- 7) druh primárního vzorku
- 8) datum a čas odběru vzorku, identifikaci a podpis odebírajícího
- 9) požadovaná vyšetření
- 10) neporušenost obalu vzorku

V případě, že některý z těchto atributů není splněn, *např. poškozená odběrovka, chybějící údaje na žádance, špatně odebraný vzorek – nedostatečné množství*, nemusí laboratoř nutně vzorek odmítnout, ale je tato okolnost uvedena v LIS a následně ve výsledkové zprávě. Po každém fyzickém přezkoumání přijatého vzorku přiřadí pracovník příjmu vzorku pořadové číslo s příslušným čárovým kódem. Požadavky na vyšetření vzorku se následně zapíší do LIS. Přijaté a zaevidované vzorky se dále zpracovávají podle jednotlivých SOP.

D2 Příjem vzorků pro vyšetření, která v OKBH neprovádíme

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 www.citylab.cz volně ke stažení. V případě, že s materiálem přijmeme žádanku z jiných zařízení, kde jsou požadavky i pro smluvní laboratoř Citylab, pak žádanku okopírujeme, vyznačíme na ní požadované vyšetření a spolu s odlitým sérem/plazmou/močí odešleme. Stejně postupujeme i u žádanek naší laboratoře. Žádanky s materiálem evidujeme v Knize odesílaných vzorků CK07. Vždy kontrolujeme vyplnění žádanky.

Veškerý materiál odváží ve všední den mezi 10:50 - 11:10 svozový pracovník Citylabu. Zároveň zajišťuje i doručení materiálu do jiných zařízení (např. ÚHKT, SZÚ, VFN atd.). Přijatý materiál po odjezdu svozové služby (odpolední příjmy materiálu) uchováváme do druhého dne tak, aby byly zachovány reprezentativní vlastnosti biologického materiálu. Pro vzorky, které uchovávat nelze, domluvíme telefonicky se žadatelem jiný čas odběru, případně zajistíme zvláštní svoz materiálu u společnosti CityLab.

Uchovávání materiálu:

bakteriologické výtěry 24 hod při pokojové teplotě,
moče pro bakteriologický rozbor 2 hod při pokojové teplotě a potom v lednici při 2-8°C,
hemokultury při pokojové teplotě,
sputum v lednici při 2-8°C
sérum/plazmu v lednici při 2-8°C
nesrážlivou plnou krev v lednici při 2-8°C, pokud to charakter vyšetření umožňuje

Zvláštní požadavky na vyšetření:

free PSA: spolu s free PSA zasíláme i celkové PSA, v OKBH nezpracováváme
C-peptid, homocystein, ECP, NSE: ihned oddělíme plazmu/sérum od krevního koláče
Retikulocyty: posíláme včetně KO, v OKBH KO nezpracováváme

Prokalcitonin: ihned odesíláme

Q-Quantiferon: v CityLabu je nutné objednat 3 extra zkumavky určené k tomuto vyšetření

D3 TAT odezva

TAT odezvou se rozumí časový interval od převzetí biologického materiálu laboratoří do uvolnění výsledku do NIS. TAT odezva je stanovena na **6 hodin**. Prostřednictvím laboratorního informačního systému je v laboratoři evidováno datum a čas přijetí každého vzorku a rovněž datum a čas dokončení analýz a skončení postanalytické fáze.

Akutní, STATIMové požadavky na analýzy mají přednost před ostatními vzorky, po analýze je výsledek ihned odeslán do NIS. TAT odezva pro statimy je obecně uznávaná lhůta **2 hodiny**.

Pro naprostou většinu rutinních i statimových vyšetření prováděných v naší laboratoři je dostupnost výsledků již za polovinu doby TAT.

D4 Vydávání výsledků

Laboratorní nález – výsledkový list všech provedených (požadovaných) vyšetření obsahuje:

- identifikaci laboratoře, datum a hodinu příjmu v laboratoři, číslo laboratorního protokolu
- identifikaci pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo, diagnózu, pojišťovnu)
- identifikaci žádajícího lékaře, pracoviště (IČP, odbornost, jméno, adresa,...)
- datum a čas vydání výsledku – hodinu tisku (dokončení analytického procesu)
- označení, ve kterém vyšetřovaném biologickém materiálu byla konkrétní analýza provedena (S - sérum, P - plazma, B - plná krev, fU - moč, dU - moč za 24 hod, PU - punktát)
- 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 odpovědného lékaře/bioanalytika laboratoře, který provedl definitivní kontrolu výsledků v LIS a dal souhlas k jejich uvolnění

Všechny výsledky jsou opakovaně kontrolovány (laborantem a poté odborným pracovníkem, tedy bioanalytikem nebo lékařem) ještě před jejich výtiskem a odchází k lékaři v papírové i elektronické podobě (k externím lékařům jen v elektronické podobě, pokud není domluveno jinak, k lékařům nemajícím sjednanou elektronickou komunikaci pouze v papírové podobě). Nejasné, významně vychýlené výsledky analýz či analyzátořem označené chybou jsou ihned analyzovány znovu pod zvýšeným dohledem.

Po dobu pohotovostní služby výsledky uvolňuje laborant vykonávající službu. Výsledek odchází na oddělení v elektronické podobě jako předběžný. Takový výsledkový list je v co nejkratší možné době uvolněn odborným pracovníkem a až poté vytištěn a distribuován na příslušné oddělení.

Výsledkové zprávy v papírové podobě jsou roztříděny podle jednotlivých klinických oddělení, vloženy do neprůhledných desek a donášeny pracovníky laboratoře ve 14 hodin na recepci nemocnice, kde si je vyzvedává zdravotnický personál jednotlivých oddělení. O předání výsledku

na recepci je proveden záznam. Mimo tuto hodinu si může zdravotnický personál vyzvedávat výsledky i v laboratoři.

Pokud má být výsledková zpráva předávána přímo pacientovi (informace musí být uvedena na žádance), je jako v předchozím případě doručena na recepci v zalepené obálce s nadepsaným jménem a příjmením pacienta a jeho rokem narození. Pracovníci recepce vydávají pacientům výsledky po předložení op nebo jiného platného dokladu s fotkou. Nevyzvednuté výsledky, které neodchází žadateli elektronicky, jsou po 3 týdnech odeslány poštou, ostatní jsou určeny ke skartaci. Skartaci zajišťuje recepce.

Výjimečně vyžaduje lékař sdělení výsledku po telefonu. Při hlášení je nutno vyžadovat na straně klinického oddělení opakování hlášeného, aby nedošlo k přeslechu, a tím se předešlo fatálním následkům. Telefonické nahlášení výsledku – datum a čas a jméno sestry nebo lékaře, kterému byl výsledek sdělen, jsou zapsány do LIS. 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. V elektronické podobě je ukládána a uchovávána i laboratorní kniha, která je dokladem o denním přehledu vyšetřovaných vzorků a výsledků analýz.

D5 Změny výsledků

Opravy identifikačních údajů nebo výsledků změřených laboratorních hodnot, uložených v laboratorním informačním systému (LIS) se provádějí výjimečně.

Při zjištění chybného údaje v **identifikační části** výsledkové zprávy 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.

Chyba ve **výsledkové části** výsledkové zprávy je po odeslání lékaři 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. Změna musí být vždy evidovaná a dohledatelná. Chybné výsledky jsou staženy a jsou nahrazeny novými opravenými výsledky po opakované analýze s textem „nahrazuje výsledek číslo XXX ze dne XX. YY. ZZZZ“. Nový výsledek je schválen vedoucím laboratoře nebo oprávněným pracovníkem, vytištěn a odchází na oddělení v tištěné i elektronické formě. Zároveň vedoucí laboratoře nebo oprávněný pracovník telefonicky informuje lékaře a telefonické hlášení zapíše do LIS.

D6 Řešení stížností

Postupy pro přijímání stížností a vyřizování reklamace jsou popsány v Reklamačním řádu laboratoře (dostupný na webových stránkách nemocnice pod oddělením Klinické biochemie).

Zákazníci (lékaři požadující vyšetření, pacienti) nebo jiné strany mohou podávat stížnosti na tyto oblasti laboratorní činnosti:

- průběh provádění laboratorního vyšetření
- výsledky laboratorních vyšetření

Laboratorní příručka Oddělení klinické biochemie a hematologie, PP Hospitals, s.r.o.	Vydání č.: 09 Platnost od 12. 02. 2025
---	---

- způsob jednání pracovníků
- nedodržení ujednání vyplývajících z uzavřené dohody o provedení vyšetření, zejména pak nedodržení dohodnuté lhůty

Veškeré reklamace, stížnosti nebo námitky se podávají písemnou formou, příp. telefonicky na OKBH do jednoho měsíce po obdržení výsledku zkoušek. Za prošetření oprávněnosti reklamace, stížnosti nebo námitky odpovídá vedoucí laboratoře. Případ musí být vyřízen do 30 dní od data doručení.

D7 Vydávání spotřebního odběrového materiálu

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 skladník nemocnice a vydává je pro potřeby odborných oddělení na základě jejich písemného požadavku.

E Vyšetření prováděná v OKBH

E1 Seznam vyšetření, referenční meze

Vyšetření prováděná v režimu **STATIM** jsou v přehledu **zvýrazněna červenou barvou**.

Biochemická vyšetření séra a plasmy

Albumin ALB

Celková bílkovina CB

Transferin TRF

Ferritin

Fosfatáza alkalická ALP

Alaninaminotransferáza ALT

Aspartátaminotransferáza AST

Amyláza AMS

Gama-glutamyltransferáza GGT

Lipáza LPS

Triacylglyceroly TAG

HDL-cholesterol

Cholesterol celkový

LDL cholesterol

Bilirubin celkový

Kalcium celkové Ca

Anorganické fosfáty P

Železo Fe

Magnezium celkové Mg

Ionty natrium, kalium, chloridy Na⁺, K⁺, Cl⁻

Urea močovina

Kreatinin

Odhad GF (glomerulární filtrace)

Kyselina močová KM

Glukóza

Troponin I hs_Trop I

NT-pro BNP

Beta HCG lidský choriogonadotropin, beta podjednotka

Free T4 volný tyroxin

TSH tyreoidální stimulační hormon

Free T3 volný 3,5,3'-trijodtyronin

Anti-Tg protilátky proti tyreoglobulinu

Anti-TPO protilátky proti mikrosomům štítné žlázy

TRAb Protilátky proti receptoru TSH

PTH Parathormon

HbsAg australský antigen - povrchový antigen viru hepatitidy B

HIV Ag/Ab Comco

Hepatitida C anti HCV-protilátky proti viru hepatitidy C

Anti-HAV IgG protilátky proti viru hepatitidy A třídy IgG Anti-HAV IgM protilátky proti viru hepatitidy A třídy IgM Syphilis Syphilis TP, RRR Anti-Hbs Protilátky proti povrchovému antigenu hepatitidy B PSA prostatický specifický antigen Alfafetoprotein AFP CA 19-9 CA 125	CA 15-3 CEA karcinoembryonální antigen C - reaktivní protein CRP Prokalcitonin PCT ASLO anti-streptolysin O Vitamin D Aktivní vitamin B12 holotranscobalamin Foláty Acidobazická rovnováha ABR Ethanol Sérové indexy SI
--	--

Vyšetření moče

Moč chemicky a močový sediment

Albumin v moči (mikroalbumin) a poměr ACR
Celkový protein v moči a poměr PCR

Specifikace pro:
 Kreatinin v moči,
 Amyláza v moči,
 Urea v moči,
 Kyselina močová v moči,
 Vápník v moči,
 P v moči,
 ionty Cl, Na, K v moči
 viz stanovení v séru/plazmě

Další vyšetření

Glykovaný hemoglobin HbA1c

Krevní obraz KO, Krevní obraz s diferenciálním rozpočtem leukocytů (na automatickém analyzátoru) KO+diff

APTT aktivovaný parciální tromboplastinový test

Quick Protrombinový test

D-Dimery

Vyšetření krevní skupiny

COOMBS přímý a nepřímý

Křížový pokus (test kompatibility)

Albumin ALB

Indikace²

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

Zvýšené hodnoty u:

Bisalbuminemie, dehydrataci, psychologický stres, bezprostředně po fyzické zátěži

Princip vyšetřovacího postupu¹

fotometrický s bromkresolovou zelení na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít¹:

sérum (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmu (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, didraselná sůl EDTA)

Stabilita v plné krvi²: separace doporučena do 6 h

Skladování sérum/plazma¹:

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 a interferující látky

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹:

Sérum / plazma, M i Ž	Rozmezí (g/l)
20 až 60 let	35 až 52
60 až 90 let	32 až 46
> 90 let	29 až 45

Celková bílkovina CB

Indikace¹

Měření celkových proteinů se používá při stanovení diagnózy a léčbě různých onemocnění, včetně onemocnění jater, ledvin, lymfatických uzlin, sleziny a kostní dřeně.

Vysoké hladiny proteinů mohou být pozorovány:

v případech závažné dehydratace, při chronických zánětlivých onemocnění a při onemocnění, jako je např. mnohočetný myelom

Příčinou nízkých hladin proteinů může být:

nefrotický syndrom, rozsáhlé krvácení, sprue (snížená absorpce proteinů), závažné popáleniny, syndromy retence solí a kwashiorkor (akutní nedostatek proteinů).

Princip vyšetřovacího postupu¹

biuretová reakce s fotometrickou detekcí na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita²: Separace séra / plazmy do 6 hodin od odběru.

Skladování¹:

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 a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum/plazma, M i Ž	Rozmezí (g/l)
dospělí pohybliví	64 – 83
dospělí nepohybliví	60 – 78
> 60	nižší o < 2

Transferin TRF

Indikace¹

Transferin je hlavním transportním proteinem pro železo. Představuje 50% až 70% vazebné kapacity pro železo v séru.

Indikace pro kvantifikaci transferinu zahrnuje: screening nutričního stavu, diferenciální diagnostiku anémií a monitorování léčby anémie.

Snížené hladiny:

Nedostatek nebo nadbytek železa lze nejlépe zachytit současným stanovením železa, transferinu a feritinu. Transferin je negativní reaktant akutní fáze, tzn. že jeho hladina v důsledku zánětu, nekrózy nebo tumoru klesá. Snížené hladiny transferinu dále souvisejí s chronickým jaterním onemocněním, malnutricí, nefrotickým syndromem, enteropatií spojenou se ztrátou proteinů, nadbytkem železa v důsledku opakovaných transfuzí, dědičnou hemochromatózou a kongenitální atransferinemií.

Zvýšené hladiny transferinu souvisejí s anémií z nedostatku železa, kdy zvýšená hladina transferinu často předchází anémii o dny až měsíce. Hladiny transferinu jsou zvýšené také v důsledku zvýšené hladiny estrogenu během těhotenství nebo užívání perorální antikoncepce.

Princip vyšetřovacího postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 3 dny

Teplota 2 - 8°C max doba skladování 3 dny

Teplota -20°C max doba skladování 6 měsíců

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (g/l)
dospělí M	1,74 – 3,64
dospělé Ž	1,80 – 3,82
M > 60 let	1,63 – 3,44
Ž > 60 let	1,73 – 3,60

Hodnota transferinu se dále používá pro výpočet:

Saturace transferinu

Saturace transferinu = $3,98 \times \text{S-železo} / \text{S-Transferin}$

Očekávané hodnoty⁵

M i Ž 16 – 45 %

Celková vazebná kapacita transferinu pro železo (total iron binding capacity) TIBC

TIBC = S-Transferin x 25,2

Očekávané hodnoty⁵

M i Ž 44,8 – 71,6 μmol/l

Ferritin

Indikace¹

Ferritin v těle funguje jako zásobní sloučenina pro železo. U zdravého dospělého jedince je přibližně 25 % železa uloženo ve formě zásob, asi dvě třetiny zásob železa v lidském těle jsou ve formě ferritinu. Zbývající zásobní železo je obsaženo v nerozpustném hemosiderinu, který je s největší pravděpodobností formou denaturovaného feritinu.

Měření sérového feritinu významným způsobem zlepšilo možnost detekovat deficit nebo nadbytek železa.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000.

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná sůl heparinu, K₃EDTA)

Stabilita v plné krvi 1 den při 20 – 25°C.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 24 hodin

Teplota 2 - 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 1 rok

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (ng/ml)
dospělí M	21,81 - 274,66
dospělé Ž	4,63 - 204,00

Fosfatáza alkalická

ALP

Indikace²

Dg. Hepatobiliárních chorob, chorob kostí

Maligní nádory

Dg. fosfatémie

Zvýšení u: akutní pankreatitis, hepatobiliárních chorob, nádorů, chorob kostí, cirhózy jater, Crohnovy choroby, deficitu vit D, DM, hyperthyreózy, ischemie střevní a ulcerace střev, leukémie, mononukleózy, chronické renální nedostatečnosti, srdečního selhání, stravy bohaté na sacharidy, těhotenství, kouření, vegetariánství

Snížení u: pokročilé anemie, achondroplazie, Cushingova choroba, deficiencie Mg, leukémie, malabsorpčního syndromu, proteinové deficiencie, Wilsonovy choroby

Princip vyšetřovacího postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)

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

Skladování sérum/plazma¹:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 7 dní

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 7 dní

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹:

Sérum / plazma:

M 16 – 21 let 0,93 – 2,78 µkat/l

Ž 16 – 29 let 0,73 – 1,78 µkat/l

M 22 – 79 let 0,83 až 1,93 µkat/l

Ž 30 – 79 let 0,77 až 2,03 µkat/l

Alaninaminotransferáza ALT

Indikace²

Hepatobiliární choroby

Choroby kosterního svalstva

IM (omezený význam)

Krevní hladinu ALT dále zvyšují stavy:

interhepatální cholestáza u těhotných a preeklampsie, infekce hepatotropními viry, tuková játra, nonalkoholická steatohepatitis, alkoholová hepatitis, jaterní nádory, hypoxické poškození jater, cirhosa jater, obstrukční ikterus

myokarditis, perikarditis, embolie plicní arterie

toxické vlivy (např. toxiny hub), léčiva (např. kyselina acetylsalicylová)

Snížení (absence): u novorozenců a u deficitu pyridoxinu.

Princip vyšetřovacího postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

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)

Doporučuje se vyšetřit vzorky v den odběru.

Skladování¹:

Teplota 20 – 25 °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 látky¹

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 vyšetření².

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Dospělí M i Ž 0 - 55 U/l 0,00 - 0,94 µkat/l

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

Aspartátaminotransferáza AST

Indikace²

AST se nejčastěji používá při hodnocení onemocnění jater.

Spolu se stanovením CK se používá při diagnostice myopatií.

Krevní hladinu AST dále zvyšují stavy:

akutní infarkt myokardu, interhepatální cholestáza u těhotných a preeklampsie, infekce hepatotropními viry, tuková játra, nonalkoholická steatohepatitis, cirhosa jater, alkoholová hepatitis, 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, v terminální fázi jaterního selhání.

Princip vyšetřovacího postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita²: Doporučena je separace séra do 2 hod po odběru. Vzestup, pokud není sérum odděleno od krvinek, do 2 dnů.

Skladování¹:

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 látky¹

Na stanovení má vliv hemolýza. Před odběrem je třeba vyloučit fyzickou námahu.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Dospělí M i Ž 5 - 34 U/l 0,09 - 0,58 µkat/l
Převodní faktor jednotek: 1U/l x 0,017 = 1 µkat/l

Amyláza AMS

Indikace²

Diagnostika chorob pankreatu a obstrukce pankreatických cest
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
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 postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

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 h²

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 24 h
Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní
Teplota -20°C max doba skladování 3 měsíce
Vzorky se nesmí zmrazovat / rozmrazovat více jak 3 x.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (µkat/l)
dospělí M i Ž	0.47 - 1.67

Moč	Rozmezí
jednotlivé vzorky M	0.27 - 8.18 µkat/l
jednotlivé vzorky Ž	0.35 - 7.45 µkat/l

moč sbíraná za 24 h

2.83 - 33.34 μ kat/l**Gama-glutamyltransferáza****GGT**Indikace²

Suspekce na hepatobiliární postižení

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

Monitorování chronických alkoholiků (AST/ALT, MCV)

Zvýšení GGT bývá u:

tuková játra, městnání v játrech, expanzní jaterní procesy, biliární atresie, jaterní cirhóza, hepatitis, SLE, obstrukce žlučových, alkoholismus

akutní pankreatitis, karcinom pankreatu nebo jater, nádory mozku, melanom

srdeční infarkt, mozkové krvácení, cukrovka, akutní selhání ledvin, nefrotický syndrom

Princip vyšetřovacího postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít:

sérum (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmu (antikoagulanty: lithná sůl heparinu (s gelovým separátorem nebo bez něj), sodná sůl heparinu¹).Stabilita²: oddálení separace séra od krvinek o 5 dnů nepůsobí změnu, transport po 4 dny při okolní teplotě je bez vlivu, opakované rozmražení séra je třeba vyloučitSkladování¹:

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 a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M < 55 U/l

< 0,92 μ kat/l

Ž < 38 U/l

< 0,63 μ kat/lPřevodní faktor jednotek: 1U/l x 0,017 = 1 μ kat/l**Lipáza****LPS**Indikace¹

Pankreatická lipáza v séru a plazmě úzce souvisí s onemocněním pankreatu, je důležitým markerem při stanovení diagnózy onemocnění pankreatu a následném monitorování terapeutických účinků.

Zvýšená aktivita² sérové lipázy po proběhlé akutní pankreatitidě se normalizuje teprve po 5 až 20 dnech. U amylázy lze v té době prokázat pouze zvýšenou aktivitu v moči.

Při insuficienci zevně sekretní činnosti pankreatu spojené s nedostatkem lipázy (např. při chron. pankreatitidě, ca pankreatu, mukoviscidóze) nastává maldigesce, jejím projevem může být steatorea (steatorea může být rovněž projevem u malabsorpce)².

Princip vyšetřovacího postupu¹

enzymatická kolorimetrická metoda s chinonovým barvivem, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

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 7 dní

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 1 rok

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí U/l	Rozmezí (μkat/l)
----------------	-------------	------------------

M i Ž	8 - 78	0.136 - 1,326
-------	--------	---------------

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

Triacylglyceroly TAG

Indikace²

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

Snížené hodnoty u:

Odběru do citrátu (diluční efekt), stanovení v plazmě, stanovení v kapilární krvi oproti venózní (rozdíl 10%)

Ukončení kouření, pití velkého množství kávy, pravidelného tělesného cvičení, redukce hmotnosti, hladovění u obézních

Princip vyšetřovacího postupu¹

enzymatické hydrolytické reakce, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

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

Diurnální variabilita 29,5% s max odpoledne a min ve 3h ráno.²

Skladování sérum/plazma¹:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 2 dny

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 3 měsíce

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Referenční rozmezí⁹

Sérum / plazma

M i Ž < 1,70 mmol/l

HDL-cholesterol

Indikace¹

Hlavní rolí HDL cholesterolu v metabolismu lipidů je vychytávání cholesterolu z periferních tkání a jeho transport do jater. Tento proces se nazývá reverzní transport cholesterolu (kardioprotektivní mechanismus).

Nízké hladiny HDL cholesterolu významně souvisejí se zvýšeným rizikem vzniku koronárního srdečního onemocnění.

Princip vyšetřovacího postupu¹

homogenní (enzymatická, chromogenní) metoda, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít:

sérum (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmu (antikoagulanty: lithná sůl heparinu (s gelovým separátorem nebo bez něj), sodná sůl heparinu).

Stabilita: Doporučuje se separace séra do 6h od odběru.

Skladování:

Teplota 20 - 25°C max doba skladování 2 dny

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 3 měsíce

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty⁹

M	> 1,00 mmol/l
Ž	> 1,20 mmol/l

Z výsledku HDL cholesterolu se vypočítá podle Friedewaldovy rovnice

LDL cholesterol

$$\text{LDL chol} = \text{Celk. Chol} - \text{Trigl} \times 0,4537 - \text{HDL chol}$$

Očekávané hodnoty⁹

M	< 3,00 mmol/l
Ž	< 3,00 mmol/l

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

Z výsledku HDL cholesterolu se vypočítá:

NON-HDL cholesterol

$$\text{NON-HDL chol} = \text{Celk. Chol} - \text{HDL chol}$$

Očekávané hodnoty¹¹

M i Ž	2 – 3,8 mmol/l
-------	----------------

Z výsledku HDL cholesterolu se vypočítá:

IA Index aterogenity

$$\text{IA} = (\text{Celk. Chol} - \text{HDL chol}) / \text{HDL cholesterol}$$

Očekávané hodnoty¹¹

M i Ž	0 – 4,2
-------	---------

Cholesterol celkový

Indikace²

posouzení rizika aterosklerózy, základní vyšetření u hypertoniků, diagnostika a monitorování léčby poruch lipoproteinového metabolismu
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 léčích (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

Princip vyšetřovacího postupu¹

enzymatický, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, pouze zkumavky obsahující suché aditivum).

Stabilita²: oddělení krvinek je doporučeno do 3 h po odběru

Skladování sérum/plazma¹:

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

Vzorky se nesmí rozmrazovat / zmrazovat více než 10 x.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty⁹

M i Ž < 5,00 mmol/l

Bilirubin celkový

Indikace²

Diagnostika, diferenciální diagnostika a léčba žloutenek, postižení jater

Hyperbilirubinemie novorozenců

Syndrom Gilbertův, Criglerův-Najjarův, Dubinův-Johnsonův, Rotorův

Zvýšené hodnoty u:

Hemolytické anémie, neefektivní erythropoézy, některých infekcí (malárie, resorpce rozsáhlých hematomů, jaterních onemocnění, těhotenství

Hladovění, masité stravy, tělesné zátěže

Snížené hodnoty u:

Expozice slunečnímu světlu, gravidita ve 2. a 3. trimestru, hemolýzy

Africko – americké černé populace

Princip vyšetřovacího postupu¹

diazoreakce, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

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 %. Chraňte před přístupem světla.²

Skladování sérum/plazma¹:

Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 8 h
Teplota 2 – 8°C	max doba skladování 7 dní
Teplota -20°C	max doba skladování 3 měsíce

Omezení metody, interferující látky¹

Nedoporučuje se používat plazma odebraná do zkumavek obsahujících fluorid sodný / šřavelan 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.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (μmol/l)
Dospělí M i Ž	5,1 – 20,5

Kalcium celkové Ca

Indikace²

Neuromuskulární příznaky, poruchy psychiky

Příznaky postižení kostí, renální choroby, choroby zařívacího 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 hypokalcemií, diferenciální diagnostiky hyperkalciurií, diagnostiky poruch metabolismu vápníku, u střevní malabsorpce a osteoporózy, u hematurie

Zvýšené hodnoty u:

Neoplasie, hyperaldosteronismu, acidózyhyperthyreózy, Addisonovy choroby, renálního selhán

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

V moči u hyperkaciurické hyperkalcemie, u hypokalcemie, metabolické alkalózy, střevní malabsorpce, chronické renální insuficience, po antikoncepci

Princip vyšetřovacího postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

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 přídávkem 1 až 2 ml 6 mol/l HCl, pro uchování 24-hodinových vzorků je třeba je stabilizovat přídávkem 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.

Skladování sérum/plazma¹:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 3 dny

Teplota 2-8°C max doba skladování 3 týdny

Teplota -20°C max doba skladování 8 měsíců

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Skladování moč (pouze acidifikovaná na pH < 2):

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 4 dny

Teplota 2-8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 3 měsíce

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (mmol/l)
----------------	------------------

M 20 – 39 let	2,28 – 2,60
---------------	-------------

Ž 20 – 39 let	2,25 – 2,53
---------------	-------------

M i Ž 40 – 79 let	2,25 – 2,55
-------------------	-------------

M 80 – 120 let	2,12 – 2,46
----------------	-------------

Ž 80 – 120 let	2,13 – 2,54
----------------	-------------

Moč	Rozmezí
-----	---------

M	0,23 – 9,48 mmol/l
---	--------------------

Ž	0,13 – 8,93 mmol/l
---	--------------------

24 h M i Ž	2,50 – 7,50 mmol/den
------------	----------------------

Přepočet 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)

Anorganické fosfáty

P

Indikace²

Diagnostika a screening poruch metabolismu anorganických fosfátů

Kontrola léčby renálního selhání, onemocnění příštítných tělísek, nerovnováhy vitamínu D

V moči bilanční sledování 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

Snížené hodnoty u:

Primární hyperparathyreózy, snížené absorpce ve střevě, osmotické diurézy, hladovění, deficiencie 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

Princip vyšetřovacího postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, K2EDTA)

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.¹ Optimální je oddělení séra do 1 h při uchovávání 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.²

Skladování sérum/plazma¹:

Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 1 den
Teplota 2-8°C	max doba skladování 3 dny
Teplota -20°C	max doba skladování 30 dní

Skladování moč¹:

Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 4 dny*
Teplota 2-8°C	max doba skladování 7 dní*
Teplota -20°C	max doba skladování 30 dní*

*Vzorek je nutné acidifikovat na pH < 5.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (mmol/l)
M i Ž	0,81 až 1,45

Moč	Rozmezí (mmol/l)
-----	------------------

M	1,6 až 61
Ž	2,3 až 48
	Rozmezí (mmol/den)
24h M i Ž	12,9 až 42,0

Přepočet 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)

Železo **Fe**

Indikace¹

Železo je obsaženo v biologických tekutinách jako složka hemoglobinu a myoglobinu a v séru a plazmě je navázáno na transferin, který slouží jako transportní protein.

Zvýšené koncentrace železa se vyskytují u hemolytických anémií, hemochromatózy a u akutního onemocnění jater.

Snížené koncentrace železa se vyskytují při nedostatku železa a u chronické anémie. Mezi hlavní příčiny nedostatku železa patří gastrointestinální a menstruační krvácení. Přesnější informace při určování statusu železa v těle mohou poskytnout měření transferinu a ferritinu.

Princip vyšetřovacího postupu¹

kolorimetrickému stanovení, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

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 10 hodin

Teplota 2-8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 1 rok

Omezení metody, interferující látky¹

Vzhledem k cirkadiánnímu rytmu odebírat krev vždy v ranních hodinách².

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (μmol/l)
dospělí muži	11,6 – 31,3
dospělé ženy	9,0 – 30,4

Magnezium celkové **Mg**

Indikace²

Hořčík je součástí struktury nukleových kyselin a ribozomů, je nezbytným aktivátorem pro mnoho enzymů a podílí se na produkci energie při oxidativní fosforylaci. V těle zdravého jedince se více než 50 % vyskytuje v komplexech s vápníkem a fosfátem v kostech. Pouze asi 1 % celkového hořčíku se nachází v extracelulární tekutině a má tendenci vstupovat a vystupovat z buněk za stejných podmínek jako draslík. Přibližně 35 % hořčíku v plazmě je navázaných na proteiny, zejména na albumin, a z tohoto důvodu mohou změny v koncentraci albuminu ovlivnit množství hořčíku.

Hypomagnezémie způsobuje poškození neuromuskulárních funkcí, intoleranci sacharidů a srdeční arytmie. Hypermagnezémie mimo jiné způsobuje hypotenzi, bradykardii a dýchací potíže.

Princip vyšetřovacího postupu¹

enzymatický, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)

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 hořčíkových komplexů)

Stabilita v plné krvi 1 den.²

Skladování sérum/plazma¹:

Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 8 h
Teplota 2-8°C	max doba skladování 3 dny
Teplota -20°C	max doba skladování 3 měsíce

Skladování moč*¹:

Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 2 dny
Teplota 2-8°C	max doba skladování 2 dny
Teplota -20°C	max doba skladování 1 rok

*Vzorky moče je nutné acidifikovat na pH < 2.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (mmol/l)
M i Ž	0,66 až 1,07
Moč	Rozmezí (mmol/den)
24 h M i Ž	3,00 – 5,00

Přepočet 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)

Ionty natrium, kalium, chloridy**Na⁺, K⁺, Cl⁻**Indikace²**Natrium**

Poruchy vodní, elektrolytové a acidobazické rovnováhy,

Edematózní stavy, příznaky dehydratace

Renální choroby, některé endokrinní poruchy, akutní onemocnění mozku

Polyurie, polydipsie

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

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

Kalium

Poruchy acidobazického a minerálního metabolismu

Monitorování pacientů na intenzivní péči

Hypertenze, srdeční arytmie, chronické srdeční selhání, léčba digoxinem

Aplikace diuretik, laxativ

Poruchy renálních funkcí, zvracení, průjemové stavy, parenterální výživa

Stanovení v moči při sledování bilance minerálních látek, renálním onemocnění, při poruchách vylučování aldosteronu

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

Příčiny zvýšení hladin kalia 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 intenzivní 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 (NaHCO₃), při renální tubulopatii, u některých případů hyperparatyreózy.

Princip vyšetřovacího postupu¹

Potenciometrie, ISE, modul ICT (Integrated Chip Technology - technologie integrovaných čipů) na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky¹:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)

moči (jednorázový odběr nebo sběr za 24 hod) bez konzervačních činidel¹.

Stabilita²: Separace séra za 2h po odběru způsobí vzestup natria o 0,9 mmol/l, za 4 h 1,3 mmol/l. Významné zvýšení hladin kalia, pokud není sérum odděleno do 2h⁸. Doporučená separace krvinek pro stanovení chloridů je do 6h.

Skladování sodík sérum/plazma¹:

Teplota 20-25°C max doba skladování 2 týdny
 Teplota 2-8°C max doba skladování 2 týdny
 Teplota -20°C max doba skladování 1 rok

Skladování draslík sérum/plazma¹:

Teplota 20-25°C max doba skladování 1 týden
 Teplota 2-8°C max doba skladování 1 týden
 Teplota -20°C max doba skladování 1 rok

Skladování chloridy sérum/plazma¹:

Teplota 20-25°C max doba skladování 1 týden
 Teplota 2-8°C max doba skladování 1 týden
 Teplota -20°C max doba skladování >1 rok

moč:

max doba skladování 45 dní
 max doba skladování 45 dní
 max doba skladování 1 rok

moč:

max doba skladování 45 dní
 max doba skladování 2 měsíce
 max doba skladování 1 rok

moč:

max doba skladování 1 týden
 max doba skladování 1 týden
 max doba skladování 1 týden

Omezení metody, interferující látky¹

Koncentrace kalia v erythrocytech je přibližně 23x vyšší než koncentrace v plazmě. Na stanovení má vliv hemolýza.

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 vzorku¹.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma

	natrium (mmol/l)	kalium (mmol/l)	chloridy (mmol/l)
M i Ž	136 až 145	3,5 až 5,1	98 až 107

Moč

	natrium (mmol/den)	kalium (mmol/den)	chloridy (mmol/den)
M i Ž	40 až 220	25 až 125	110 až 250

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

Analyt vyloučený během 24 hodin = [(V x c) : 1 000] mmol/den

V objem moči získané během 24 hodin (ml)

c koncentrace analytu (mmol/l)

Urea

močovina

Indikace²

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

Snížené krevní hodnoty způsobují: snížený příjem bílkovin, jaterní poruchy, vrozené metabolické poruchy ureázového cyklu, dlouhodobé infúze roztoků elektrolytů, anabolické 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 postupu¹

kinetická enzymatická metoda, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná sůl nebo sodná sůl heparinu)

moči (sběr za 24 hod)¹.

Skladování sérum/plazma¹:

Teplota 20-25°C max doba skladování 1 den

Teplota 2-8°C max doba skladování 2 dny

Teplota -20°C max doba skladování 30 dní

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Skladování moč¹:

Teplota 20-25°C max doba skladování 3 dny

Teplota 2-8°C max doba skladování 3 dny

Omezení metody a interferující látky¹

Doporučuje se používat čerstvé vzorky.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma

Rozmezí (mmol/l)

M i Ž 2,1 – 7,1

M i Ž > 60 let 2,9 – 8,2

Moč

Rozmezí (mmol/den)

všichni 430 až 710

Přepočet 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)

Kreatinin

Indikace²

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, diferenciace mezi akutní a funkční renální insuficiencí

Hodnoty zvyšuje:

Akutní i chronické selhání ledvin, diabetes mellitus, hladovění, dehydratace, masité jídlo, těžší tělesná námaha, těhotenství, menopauza

Hodnoty snižuje:

Myopatie, svalová dystrofie, jaterní choroby, deficit vitamínu E, alkoholismus, malnutrice, těhotenství (2. trimestr)

Princip vyšetřovacího postupu¹

kinetická metoda využívající alkalický pikrát, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

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: Separace séra doporučena do 5h od odběru.² Používají se pokud možno čerstvé vzorky.

Skladování sérum/plazma¹:

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

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Skladování moč¹:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 3 dny

Teplota 2-8°C max doba skladování 3 dny

Teplota -20°C max doba skladování 2 týdny

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (μmol/l)
M 18 – 41 r	53,0 až 106,1
Ž 18 - 41 r	44,2 až 88,4
M 41 – 61 r	53,0 až 114,9

Ž 41 – 61 r	44,2 až 97,2
M 61 r a více	61,9 až 114,9
Ž 61 r a více	44,2 až 106,1

Moč	Rozmezí (mmol/l)
M < 40 r	2,122 – 34,653
M ≥ 40 r	1,945 – 28,995
Ž < 40 r	1,414 – 28,907
Ž ≥ 40 r	1,326 – 24,575

Clearance kreatininu M	1,42 - 2,08 ml/sek/1,73 m ²
Clearance kreatininu Ž	1,25 – 1,92 ml/sek/1,73 m ²

Odhad GF (glomerulární filtrace)

Indikace¹⁰

Odhad GF detekuje poškození funkce ledvin v časných stadiích poškození ledvin. Pro odhad glomerulární filtrace (eGF) používáme vzorce CKD-epi a MDRD.

Vzorec MDRD:

$$\begin{aligned} \text{muži} & 515,3832 * (s_crea)^{-1,154} * (\text{věk})^{-0,203} \\ \text{ženy} & 515,3832 * (s_crea)^{-1,154} * (\text{věk})^{-0,203} * 0,742 \end{aligned}$$

Vzorec CKD-epi:

pohlaví	kreatinin v séru umol/l	
ženy	≤ 62	$2,4 * (s_crea / 61,9)^{-0,329} * 0,993^{\text{věk}}$
	> 62	$2,4 * (s_crea / 61,9)^{-1,209} * 0,993^{\text{věk}}$
muži	≤ 80	$2,35 * (s_crea / 79,6)^{-0,411} * 0,993^{\text{věk}}$
	> 80	$2,35 * (s_crea / 79,6)^{-1,209} * 0,993^{\text{věk}}$

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹⁰

čerstvá moč při pokojové teplotě, provádíme v den doručení vzorku

Omezení metody¹⁰

Výpočet se neprovádí u osob mladších 18 let a těhotných.

Očekávané hodnoty¹¹

Výsledek je udáván v ml/s na 1,73 m².

MDRD M i Ž 1,10 – 2,67

CKD-epi M i Ž 1,10 – 2,67

Hodnoty 1,0 až 1,5 ml.s⁻¹.1,73m⁻² je nutno individuálně hodnotit ve vztahu ke klinickému obrazu.

Kyselina močová KM

Indikace¹

Kyselina močová je metabolitem purinů, nukleových kyselin a nukleoproteinů. Její abnormální hladiny mohou naznačovat poruchu metabolismu těchto látek.

Hyperurikémie může být pozorována při renální dysfunkci, dně, leukémii, polycytémii, ateroskleróze, diabetu, hypotyreóze nebo při některých genetických onemocněních.

Snížené hladiny jsou pozorovány u pacientů s Wilsonovou chorobou.

Princip vyšetřovacího postupu¹

enzymatický, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)

moči (jednotlivé vzorky či sbíraná moč, sbírané vzorky jsou vhodnější; všechny vzorky moči se musí stabilizovat hydroxidem sodným 500g/l, který zamezí precipitaci urátu a upraví pH na > 8)

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 8 h

Teplota 2-8°C max doba skladování 3 dny

Teplota -20°C max doba skladování 3 měsíce

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Skladování moč:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 2 dny

Teplota 2-8°C max doba skladování 2 dny

Teplota -20°C nelze uchovávat

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma Rozmezí (μmol/l)

Dospělí muži 220 – 450

Dospělé ženy 150 – 370

Moč mmol/den

M i Ž 1,48 – 4,43

Přepočet 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)

Glukóza

Indikace²

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)

po požití alkoholu, po jídle nebo delším hladovění, po tělesné nebo tepelné zátěži

v kapilární krvi hodnoty vyšší nalačno o 0,1 – 0,3 mmol/l než v žilní krvi

v séru hodnoty vyšší o 13 % oproti plné krvi

v plazmě hodnoty o 0,14 – 0,25 mmol/l vyšší než v séru

Snížené hodnoty u:

Postprandiální hypoglykemie, hypoglykemie nalačno,

Stavy 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

Princip vyšetřovacího postupu¹

enzymatická, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, fluorid sodný/šťavelan draselný, EDTA)

moči (pro uchování 24hodinových vzorků je třeba je stabilizovat přidavkem 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 hodinu¹. Doporučuje se separace séra do 2h od odběru⁸.

Skladování ¹ :	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 / šťavelanem draselným

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum/plazma – vzorky odebrané nalačno	Rozmezí mmol/l
Dospělí M i Ž	3,89 – 5,83

Moč	
M i Ž	0,1 – 0,8 mmol/l
24 h	< 2,8 mmol/den

Přepočet 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)

Troponin I***hs_Trop I***

Poznámka: hs – High Sensitive, vysoce senzitivní Troponin I

Indikace²

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.)

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

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj, zkumavky s aktivátorem koagulace na bázi trombinu)

plazmy (antikoagulanty: lithná sůl heparinu, K₂EDTA, K₃EDTA).

Stabilita¹: Vzorky je nejlepší vyšetřit do 2 hodin od odběru. Stabilita v plné krvi až 24h při 2 – 8°C.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20-25°C max doba skladování ≤ 8 h

Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 24 h

Teplota -20°C max doba skladování 31 dní

Vzorky je možné zmrazit / rozmrazit pouze jednou.

Omezení metody, interferující látky¹

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

Detekce zvýšené hladiny do 3h od nástupu bolesti na hrudi. Peak koncentrace přibližně 8 až 28 hodin po infarktu myokardu, hladiny zůstávají zvýšené 3 až 10 dní.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Ž 0 - 16 ng/l

M 0 - 34 ng/l

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 Troponinu I.

NT-pro BNPIndikace¹

Podezření na kongestivní srdeční selhání (CHF - Congestive Heart Failure), k detekci mírných forem srdeční dysfunkce a při hodnocení závažnosti srdečního selhání u pacientů s diagnózou CHF. Stratifikace rizika u pacientů s akutním koronárním syndromem (ACS - Acute Coronary Syndrome) a CHF. Monitorování léčby u pacientů s dysfunkcí levé srdeční komory.

Zvýšené hladiny NT-proBNP detekujeme při srdečním selhání, přičemž míra tohoto zvýšení je přímo úměrná závažnosti onemocnění. Zvýšené hladiny u pacientů s dušností ke stanovení diagnózy srdečního selhání. Měření by mělo být prováděno s dalšími diagnostickými testy pro rozlišení akutního srdečního selhání od akutní dyspnoe nezpůsobené selháním srdce, jako je onemocnění plic.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (EDTA, litná sůl heparinu)

Skladování sérum:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 3 dny

Teplota 2 - 8°C max doba skladování 6 dní

Teplota -20°C max doba skladování 2 roky

Vzorky lze zmrazit / rozmrazit max 3x.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (ng/l)	Rozmezí (pmol/l)
M i Ž < 75 let	< 125	<14,8
M i Ž > 75 let	< 450	< 53,1

Beta HCG***lidský choriogonadotropin, beta podjednotka***Indikace¹

Použití pouze k časně detekci těhotenství. Není schválena pro žádné jiné účely, např. použití jako marker pro screening nádorů, marker pro monitorování nádorů atd. a neměla by být k jiným účelům používána.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plné krvi až 24h při 2 – 8°C.

Skladování sérum:

Teplota 2 - 8°C max doba skladování ≤ 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 1 rok

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody, interferující látky¹

Detekce velmi nízkých hladin hCG nevylučuje možnost těhotenství. Nízké hladiny hCG se však mohou vyskytnout i u zjevně zdravých žen, které nejsou těhotné. Při normálním těhotenství se hladiny hCG přibližně každých 48 hodin zdvojnásobují. Z tohoto důvodu od žen s velice nízkými hladinami hCG se po 48 hodinách doporučuje nový odběr a vyšetření vzorku.

Vzorky od žen po menopauze mohou vykazovat slabě pozitivní výsledek, neboť obsahují nízké hladiny hCG, které nesouvisí s těhotenstvím.

Díky vysokému stupni senzitivity metody může nastat situace, že další vzorky od žen, jejichž první vzorky byly krátce po početí pozitivní na hCG, budou na hCG negativní z důvodu spontánního potratu. Spontánním potratem končí přibližně 22 % klinicky nerozpoznaných těhotenství a celkem 31 % těhotenství. Při získání slabě pozitivního výsledku se po 48 hodinách doporučuje nový odběr a vyšetření vzorku.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Koncentrace β -hCG naměřené v séru žen, které nejsou těhotné: < 5 mIU/ml

Koncentrace β -hCG v séru těhotných žen na počátku těhotenství prudce stoupne.

Hladiny β -hCG v rozmezí 5 mIU/ml až 25 mIU/ml mohou být známkou časného těhotenství.

Hodnoty β -hCG obvykle stoupnou na maximum (peak) během prvního trimestru a po zbytek těhotenství pomalu klesají.

Free T4 volný tyroxin

Indikace²

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

v přítomnosti erytropoetinu, protilátek proti thyreoidálním hormonům, heparinu (přechodně)

Snížení u:

hypothyreózy, hypoalbuminemie, chronické dialýzy, dekompenzované jaterní cirhózy

odvykání heroinu, tělesného cvičení, těhotenství, starších 65 let

v přítomnosti lithia, glukokortikoidů

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plné krvi až 24h při 2 – 8°C.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 6 dní

Teplota -20°C max doba skladování 6 dní

Vzorky je možné zmrazit pouze jednou.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 9,01 – 19,05 pmol/l

TSH tyreoidální stimulační hormon

Indikace²

Suspekce na primární hyper- nebo hypo-thyreózu, na sekundární hypothyreózu

Suspekce na rezistenci k tyreoidálním 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 k tyreoidálním hormonům, jaterních chorob, chronických chorob ledvin, nefrotického syndromu

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

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky¹:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita: Doporučeno je zpracování v den odběru². Stabilita v plné krvi 1 den při 20 – 25°C.

Skladování sérum/plazma¹:

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

Vzorky je možné zmrazit pouze jednou.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 0,35 - 4,94 mIU/l

Free T3 volný 3,5,3'-trijodtyronin

Indikace¹

stanovení stavu štítné žlázy

monitorování pacientů podstupujících antityreoidální terapii, při níž je léčba zaměřena na snížení produkce T3 a na přeměnu T4 na T3

určování závažnosti tyreotoxikózy

Zvýšené hladiny při Gravesově nemoci, přibližně u 5 % populace s hypertyreózou je zvýšená pouze hladina volného T3 (T3-tyreotoxikóza)

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plné krvi až 24h při 2 – 8°C.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 6 dní

Teplota -20°C max doba skladování 6 dní

Vzorky je možné zmrazit pouze jednou.

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 1,58-3,91 pg/ml

Anti-Tg protilátky proti tyreoglobulinu

Indikace¹

stanovení diagnózy autoimunitního onemocnění štítné žlázy.

Protilátky přítomné u Hashimotovy tyreoiditidy, primárního myxedému a Gravesovy nemoci, u případů mírné hypotyreózy nebo hypertyreózy a často také u pacientů s jiným autoimunitním onemocněním (revmatoidní artritida, perniciózní anémie a diabetes typu I)

Detekovány u 30-60 % pacientů s karcinomem štítné žlázy.

Nízké hladiny anti-Tg jsou přítomny až u 20 % asymptomatických jedinců, zejména u starších lidí a častěji u žen než u mužů.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plné krvi 8h při 20 – 25°C.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20-25°C max doba skladování ≤ 8 h

Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 72 h

Teplota -20°C max doba skladování ≤ 30 dní

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 0 - 4,11 IU/ml

Anti-TPO protilátky proti mikrosomům štítné žlázy

Indikace¹

stanovení diagnózy onemocnění štítné žlázy.

Protilátky přítomné při onemocnění Hashimotovou tyreoiditidou, primárním myxedémem a Gravesovou nemocí, ve většině případů poporodní tyreoiditidy (přítomnost autoproti látek v raném stádiu těhotenství je spojena s vysokým rizikem asymptomatické poporodní hypotyreózy)

Protilátky se často vyskytují u pacientů s malou strumou nebo u pacientů s jiným autoimunitním onemocněním (revmatoidní artritida, Addisonova choroba a diabetes I. typu)

Nízké hladiny jsou detekovatelné až u 20 % asymptomatických jedinců, zejména u starších lidí a častěji u žen než u mužů.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plné krvi 8h při 20 – 25°C.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20-25°C max doba skladování ≤ 8 h

Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 72 h
 Teplota -20°C max doba skladování ≤ 30 dní

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 0 - 5,61 IU/ml

TRAb Protilátky proti receptoru TSH

Indikace¹

Diferenciální diagnostika Gravesovy nemoci.

Diferenciální diagnostika těhotenské tyreotoxikózy v porovnání s výskytem nebo opakovaným výskytem Gravesovy nemoci v prvním trimestru.

Monitorování odpovědi na léčbu antityreoidálními léky a k predikci relapsu.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

Stabilita v plné krvi 24h při 20 – 25°C.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20-25°C max doba skladování ≤ 24 h

Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 3 d

Teplota -20°C max doba skladování ≤ 30 dní

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Interferenci může způsobit revmatoidní faktor

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 0 – 1,26 IU/l

Diagnostická hodnota cutoff pro diferenciální diagnostiku Gravesovy nemoci byla stanovena na 3,10 IU/l.

PTH Parathormon

Indikace¹

Diferenciální diagnostika hyperkalcémie, hypokalcémie a paratyreoidálních poruch v kombinaci se stanovením hladin vápníku v séru

Monitorování dialyzovaných pacientů pro udržování renální osteodystrofie

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (EDTA, litná nebo sodná sůl heparinu)

Stabilita v plné krvi 2 dny při 2 – 8°C.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 2 - 8°C

max doba skladování 2 dny

Teplota -20°C

max doba skladování 6 měsíců

Omezení metody, interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma

Rozmezí (ng/l)

Rozmezí (pmol/l)

M i Ž

15,0 – 68,3

1,59 – 6,89

HbsAg *australský antigen - povrchový antigen viru hepatitidy B*

Indikace¹

Stanovení diagnózy infekce HBV a jako screeningový test k prevenci přenosu HBV na příjemce krve, krevních komponent, buněk, tkání a orgánů

HBsAg je první serologický marker infekce hepatitidy B, který se objevuje 1-10 týdnů po expozici a 2-8 týdnů před nástupem klinických symptomů.

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

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA, ACD, CPD, CPDA-1, šřavelan draselný/fluorid sodný)

Skladování plná krev/sérum/plazma:

Teplota 20 – 25°C

max doba skladování 1 den

Teplota 2 – 8°C

max doba skladování 6 dní

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.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

<1,00 S/CO	nereaktivní	není požadováno opakování testu
≥1,00 S/CO	reaktivní	je třeba zopakovat test v duplikátu

Je-li vzorek na stanovení HBsAg opakovaně reaktivní, je nutné, aby byl ošetřujícím lékařem (přes laboratoř) zaslán ke confirmaci do Referenční laboratoře pro virové hepatitidy SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10.

HIV Ag/Ab Comco**detekce antigenu HIV p24, reaktivita na protilátky anti-HIV-1 nebo anti-HIV-2**Indikace¹

Stanovení diagnózy infekce HIV-1/HIV-2 a jako screeningový test k prevenci přenosu HIV-1/HIV-2 na příjemce krve, krevních komponent, buněk, tkání a orgánů

Protilátky anti-HIV jsou téměř vždy detekovány u pacientů s AIDS a u asymptomatických jedinců infikovaných HIV

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA, ACD, CPD, CPDA-1)

Skladování plná krev/sérum/plazma:

Teplota 20 – 25 °C max doba skladování 3 dny

Teplota 2 – 8 °C max doba skladování 14 dní

Sérum nebo plazmu je nutné oddělit od koagula, separátoru séra nebo erytrocytů a uskladnit při -20 °C nebo nižší, pokud mají být skladovány déle, než je povolené maximum pro uchovávání při 2-8 °C.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

<1,00 S/CO	nereaktivní	není požadováno opakování testu
≥1,00 S/CO	reaktivní	je třeba zopakovat test v duplikátu

Je-li vzorek na stanovení HIV opakovaně reaktivní, je nutné, aby byl ošetřujícím lékařem (přes laboratoř) zaslán ke confirmaci do Referenční laboratoře pro AIDS SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10.

Hepatitis C anti HCV-protilátky proti viru hepatitidy C

Indikace¹

Stanovení diagnózy infekce hepatitidy C a jako screeningový test k prevenci přenosu viru hepatitidy C (HCV) na příjemce krve, krevních komponent, buněk, tkání a orgánů.

Ačkoli většina infikovaných jedinců může být asymptomatická, infekce HCV může vést ke vzniku chronické hepatitidy, cirhózy a/nebo ke zvýšení rizika hepatocelulárního karcinomu.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj) plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA, ACD, CPD, CPDA-1)

Skladování plná krev/sérum/plazma:

Teplota 2 – 8 °C max doba skladování 7 dní

Sérum nebo plazmu je nutné oddělit od koagula, separátoru séra nebo erytrocytů a uskladnit při -20 °C nebo nižší, pokud mají být skladovány déle, než je povolené maximum pro uchovávání při 2-8 °C.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

<1,00 S/CO	nereaktivní	není požadováno opakování testu
≥1,00 S/CO	reaktivní	je třeba zopakovat test v duplikátu

Je-li vzorek na stanovení HIV opakovaně reaktivní, je nutné, aby byl ošetřujícím lékařem (přes laboratoř) zaslán ke confirmaci do Referenční laboratoře pro AIDS SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10.

Anti-HAV IgG protilátky proti viru hepatitidy A třídy IgG

Indikace¹

Přítomnost anti-HAV IgG současně s nereaktivním výsledkem testu anti-HAV IgM znamená proběhlou infekci virem hepatitidy A (HAV) nebo vakcinaci proti HAV. Po proběhlé hepatitidě A jsou protilátky IgG proti HAV detekovatelné celoživotně a jsou nositeli ochrany před před onemocněním v případě opakované infekce.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA, ACD, CPD, CPDA-1)

Skladování plná krev/sérum/plazma:

Teplota 2 – 8 °C max doba skladování 14 dní

Budou-li vzorky vyšetřeny za delší dobu než 14 dní, je nutné oddělit sérum či plazmu od koagula, separátoru séra nebo erytrocytů a uskladnit zmrazené při -10 °C nebo nižší.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

<1,00 S/CO	nereaktivní
≥1,00 S/CO	reaktivní

Anti-HAV IgM

protilátky proti viru hepatitidy A třídy IgM

Indikace¹

Hepatitida A je spontánně odeznívající onemocnění často bez klinicky zjevných příznaků, zejména u dětí. Během akutní fáze infekce HAV se v séru pacienta objeví IgM anti-HAV a jsou téměř vždy detekovatelné při nástupu symptomů. Ve většině případů vrcholí protilátková odpověď IgM anti-HAV během prvního měsíce onemocnění a může přetrvávat až 6 měsíců.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA, ACD, CPD, CPDA-1)

Skladování plná krev/sérum/plazma:

Teplota 2 – 8 °C max doba skladování 7 dní

Budou-li vzorky vyšetřeny za delší dobu než 7 dní, je nutné oddělit sérum či plazmu od koagula, separátoru séra nebo erytrocytů a uskladnit zmrazené při -10 °C nebo nižší.

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

<0,80 S/CO	nereaktivní
0,8-1,2 S/CO	reaktivní v šedé zóně
>1,2 S/CO	reaktivní

Pacienty s výsledkem v šedé zóně je nutné monitorovat přibližně v týdenních intervalech.

Syphilis Syphilis TP, RRR

Indikace¹

Příčinou onemocnění syfilis je infekce bakterií TP, která se přenáší kongenitálně nebo pohlavním stykem. Onemocnění syfilis se může vyvinout do latentní fáze, kdy není klinicky rozpoznatelné. Sérologické testy (netreponemové i specifické pro treponemy) v kombinaci s anamnézou pacienta jsou v současné době hlavními metodami pro stanovení diagnózy a léčbu syfilis.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: draselná sůl EDTA, lithná sůl heparinu, sodná sůl heparinu, citrát sodný, CPD)

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20 – 25 °C max doba skladování 72 hodin

Teplota 2 – 8 °C max doba skladování 7 dní (pro plazmu 30 dní)

Budou-li vzorky vyšetřeny za delší dobu, měly by být sérum nebo plazma odděleny od koagula, erytrocytů nebo gelového separátoru. Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

<1,00 S/CO nereaktivní

>1,00 S/CO reaktivní

Je-li vzorek na stanovení syfilisu opakovaně reaktivní, je nutné, aby byl ošetřujícím lékařem (přes laboratoř) zaslán ke confirmaci do Referenční laboratoře pro Syphilis SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10.

Pro průkaz syfilis je nutné provést jak treponemový (sérologická metoda prováděná na automatickém analyzátoru Abbott Architect - stanovení celkových IgM/IgG proti rekombinantním proteinům T. Pallidum popsaná výše), tak neptreponemový test.

Netreponemový test (RPR- rychlý plazmatický reaginový test) se řadí mezi precipitační analytické metody. Netreponemové testy prokazují nespecifické antikardiolipinové protilátky a jsou využívány především k posouzení aktivity choroby a úspěšnosti léčby (vzestup, resp. pokles titru protilátek).

Interpretace výsledku testu RPR:

pozitivní: čistá aglutinace během 8 minut

negativní: bez aglutinace během 8 minut

Test může vykazovat falešnou pozitivitu u nemocných leprou, LE, mononukleózou, malárií nebo v případě prodlužování reakčních časů. Celková diagnóza musí být podložena korelací výsledku obou provedených testů.

Anti-Hbs *Protilátky proti povrchovému antigenu hepatitidy B*

Indikace¹

Monitorování účinnosti vakcinace proti hepatitidě B

Monitorování rekonvalescence a zotavení jedinců po infekci hepatitidy B

Přítomnost anti-HBs po akutní infekci HBV a vymizení povrchového antigenu viru hepatitidy B (HBsAg) může být užitečný ukazatel odeznění onemocnění.

Detekce anti-HBs u asymptomatických jedinců může znamenat, že došlo k předchozímu kontaktu s HBV

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA, ACD, CPD, CPDA-1)

Skladování plná krev/sérum/plazma:

Teplota 2 – 8 °C max doba skladování 14 dní

Vzorky lze skladovat separované i neseperované od koagula nebo erytrocytů. Budou-li vzorky vyšetřeny za delší dobu než 7 dní, je nutné oddělit sérum či plazmu od koagula, separátoru séra nebo erytrocytů a uskladnit zmrazené při -10 °C nebo nižší.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

koncentrace anti-HBs ≥ 10 mIU/ml je považována za ochranu proti virové infekci hepatitidy B

PSA *prostatický specifický antigen*

Indikace¹

Časná diagnóza karcinomu prostaty u asymptomatických mužů

Detekce onemocnění ve stádiu metastáz nebo přetrvávajícího onemocnění u pacientů po chirurgickém zákroku nebo léčbě karcinomu prostaty.

Trvale zvýšené hladiny PSA po skončení léčby nebo zvýšení hladiny PSA bezprostředně po léčbě jsou známkou rekurentního nebo reziduálního onemocnění.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

Skladování sérum:

Teplota 2 - 8 °C max doba skladování 24 h

Budou-li vzorky vyšetřeny za delší dobu než 24 hodin, je nutné je oddělit od koagula či separátoru séra a uskladnit zmrazené při -20 °C nebo nižší.

Omezení metody, interferující látky¹

Klinicky významné zvýšení PSA může způsobit masáž prostaty, ultrasonografie a biopsie. Hladiny PSA mohou být zvýšené také po ejakulaci.

Hodnoty koncentrace PSA v séru nelze použít jako absolutní důkaz přítomnosti nebo nepřítomnosti karcinomu prostaty.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

Sérum / plazma	Rozmezí (ng/ml)
Dospělí muži	0 – 4,0

Alfafetoprotein AFP

Indikace²

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 postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (EDTA, litná nebo sodná sůl heparinu)

plodové vody

Skladování plná krev/sérum/plazma:

Teplota 20 – 25 °C max doba skladování 3 dny

Teplota 2 – 8 °C max doba skladování 7 dní

Budou-li vzorky vyšetřeny za delší dobu než 7 dní, oddělte sérum či plazmu od koagula, erytrocytů nebo gelového separátoru a uskladněte je při teplotě -20 °C nebo nižší

Vzorky lze zmrazit / rozmrazit maximálně 5x

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty v séru nebo plazmě¹

M i Ž 0,89 – 8,78 ng/ml

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

CA 19-9Indikace¹

Monitorování jedinců s diagnostikovaným karcinomem pankreatu. Zvýšené hodnoty metody CA 19-9, které přetrvávají i po léčbě, mohou být známkou okultních metastáz a/nebo rezidua. Trvalý nárůst hodnot metody CA 19-9 může souviset s progresí zhoubného onemocnění a se špatnou odpovědí na terapii. Klesající hodnoty metody CA 19-9 mohou být známkou příznivé prognózy a dobré odpovědi na terapii.

Zvýšené hodnoty:

u pacientů s různými gastrointestinálními onemocněními, např. karcinomy pankreatu, kolorekta, žaludku a jater.

u pacientů s metastázami a s nezhoubnými onemocněními, jako je např. hepatitida, cirhóza, pankreatitida a jiná gastrointestinální onemocnění.

při cystické fibróze.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plní krvi 24 hodin.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování > 7 dní

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 0 - 37 U/ml

CA 125

Indikace¹

Monitorování průběhu onemocnění u pacientek s invazivním epiteliálním karcinomem vaječníků.

Zvýšené hodnoty mohou být zjištěny přibližně u 1-2 % zdravých jedinců a jedinců s nezhoubnými stavy jako např. cirhóza, hepatitida, endometrióza, první trimestr těhotenství, ovariální cysty a zánětlivá onemocnění pánve

během menstruačního cyklu

u zhoubných onemocnění jater, pankreatu, plic, tlustého střeva, žaludku, žlučových cest, dělohy, vejcovodu, prsu, děložní sliznice a karcinomů děložního čípku

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plní krvi 24 hodin.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování > 7 dní

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 0 - 35 U/ml

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

CA 15-3

Indikace¹

Monitorování pacientů s karcinomem prsu.

Zvýšené hodnoty mohou být zjištěny u jedinců s nezhoubnými onemocněními, jako jsou cirhóza, hepatitida, autoimunitní poruchy, a s benigními onemocněními vaječníků a prsu

Zhoubná onemocnění: plic, tlustého střeva, pankreatu, primární onemocnění jater, vaječníků, děložního hrdla a děložní sliznice

U většiny zdravých jedinců nejsou hodnoty metody CA 15-3 zvýšené.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plní krvi 24 hodin.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování > 7 dní

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 0 - 31,3 U/ml

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

CEA karcinoembryonální antigen

Indikace¹

Metoda se používá jako doplňkový test při léčbě pacientů s karcinomem kolorekta, žaludku, prsu, plic, prostaty, pankreatu a vaječníků ke stanovení prognózy na základě změn hladiny CEA.

Zvýšené hladiny cirkulujícího CEA, které přetrvávají i po léčbě, s vysokou pravděpodobností indikují okultní reziduální nádor a/nebo metastázy. Trvalý nárůst hodnot CEA může souviset s progresí zhoubného onemocnění a se špatnou odpovědí na terapii.

Klesající hodnoty CEA jsou obecně známkou příznivé prognózy a dobré odpovědi na terapii.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plní krvi 24 hodin.

Skladování sérum/plazma:

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování > 7 dní

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

M i Ž 0 - 5 ng/ml

C - reaktivní protein CRP

Indikace²

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

Princip vyšetřovacího postupu¹

kvantitativní imunoturbidimetrické stanovení na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

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 1 rok

Omezení metody, interferující látky¹

Vzorky odebrané do odběrových zkumavek s EDTA nejsou přijatelné pro použití.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Interferující látkou může být revmatoidní faktor o koncentraci ≤ 550 IU/ml (550 kU/l)

Očekávané hodnoty¹

M i Ž ≤ 5 mg/l

C-reaktivní protein (CRP) je protein akutní fáze, jehož koncentrace se nespecificky zvyšuje v důsledku 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 nejištěnou infekci nebo poškození tkáně¹.

Prokalcitonin PCT

Indikace¹²

Včasná detekce a diferenciální diagnostika klinicky relevantních bakteriálních infekcí.

Vyhodnocení stupně závažnosti sepse a při stratifikaci rizika u pacientů se systémovou bakteriální infekcí, sepsí, závažnou sepsí a septickým šokem.

Rozhodování o antibiotické léčbě u pacientů s infekcemi dolních cest dýchacích (lower respiratory

tract infection, LRTI) a u pacientů s podezřením na sepsi nebo s potvrzenou sepsí.

Princip vyšetřovacího postupu¹²

chemiluminiscenční enzymová imunoanalýza (CLEIA) založená na technologii MAGTRATION na systému Pathfast

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹²

Lze použít vzorky:

plné krve

plazmy (sodná nebo lithná sůl heparinu, EDTA)

séra

Skladování plné krve:

Teplota 20-25°C max doba skladování ≤ 8 h

Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 24 h

Skladování sérum/plazma:

Teplota 20-25°C max doba skladování ≤ 8 h

Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 24 h

Teplota -20°C max doba skladování ≤ 2 m

Vzorky lze zmrazit pouze 1x.

Omezení metody a interferující látky¹²

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹²

< 0,5 ug/l Nízké riziko systémové bakteriální infekce, ale možná lokální infekce

≥ 0,5 – < 2,0 ug/l Střední riziko rozvoje závažné systémové infekce (závažná sepse nebo septický šok)

≥ 2,0 – ≤ 10 ug/l Vysoké riziko rozvoje závažné systémové infekce (závažná sepse nebo septický šok)

> 10 ug/l Důležitá systémová zánětlivá reakce s velmi vysokým rizikem závažné sepse a septického šoku

Poznámka:

PCT < 0,5 ng/ml nevylučuje infekci z důvodu lokalizovaných infekcí (bez systémových známek), které mohou souviset s nízkými koncentracemi nebo se systémovou infekcí v počátečních stádiích (< 6 hodin).

Mírně zvýšené úrovně PCT (< 2 ng/ml) se mohou objevit bez infekce, (např. u rakoviny štítné žlázy, pankreatu a plic nebo CHOPN a cystické fibrózy).

Koncentrace PCT by měly být vždy interpretovány s ohledem na anamnézu pacienta. V případě podezření na bakteriální infekci s nízkými počátečními hodnotami PCT se doporučuje PCT znovu za 6–24 hodin otestovat.

ASLO *anti-streptolysin O*

Indikace²

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. Optimální interval pro sledování je 2-4 týdny po předpokládaném nástupu infekce.

Zvýšení: revmatická horečka, akutní streptokoková infekce, poststreptokoková glomerulonefritida

Snížení: bez významného klinického významu

Princip vyšetřovacího postupu¹

kvantitativní imunoturbidimetrické stanovení na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Sérum (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

Doporučuje se použít čerstvé sérum!

Skladování séra:

Teplota 2-8°C 2 dny

Pro delší skladování musí být sérum zmrazeno při -20 °C. Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty¹

dospělí M i Ž 0-200 IU/ml

Vitamin D

Indikace¹

Posouzení stavu vitamínu D v organismu

Stanovujeme zásobní formu vitamínu D, tzn. 25-OH vitamín D, který se nachází v krvi v koncentracích až 1 000x vyšších v porovnání s aktivním 1,25-(OH)₂-vitaminem D a má delší biologický poločas (2-3 týdny, zatímco biologický poločas 1,25-(OH)₂-vitamínu D je 4 hodiny)

Deficit vitamínu D způsobuje sekundární hyperparathyreózu a onemocnění, která mají za následek poškození metabolismu kostí (například rachitidu, osteoporózu, osteomalácii)

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

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

Stabilita v plné krvi až 3 dny při 20 – 25°C.

Skladování séra/plazmy:

Teplota 20 – 25°C	≤ 3 d
Teplota 2 – 8°C	≤ 12 d
Teplota -20°C	1 rok

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty v séru nebo plazmě¹

M i Ž 6,2 – 53,2 ng/ml 15,5 – 133,0 nmol/l

Doporučené cílové rozmezí v séru nebo plazmě dle jednoho panelu odborníků je 30 – 40 ng/ml (75 – 100 nmol/l).

Aktivní vitamín B12 holotranscobalaminIndikace¹

Stanovení diagnózy a léčba deficitu vitamínu B12.

Pokles aktivního vitamínu B12 je jedním z nejčasnějších markerů deficitu vitamínu B12. Aktivní vitamín B12 je lepším indikátorem stavu vitamínu B12 než celkový vitamín B12 v séru.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

Skladování plné krve / séra:

Teplota 20 – 25°C ≤ 16 h

Teplota 2 – 8°C ≤ 3 dny

Budou-li vzorky vyšetřeny za delší dobu než 3 dny, je nutné oddělit sérum od koagula a je ožné je uskladnit při -20 °C nebo nižší až 6 měsíců.

Vzorky lze zmrazit a rozmrazit maximálně 3x

Omezení metody a interferující látky¹

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty v séru nebo plazmě¹

M i Ž 25,1 až 165,0 pmol/l

FolátyIndikace¹

Foláty jsou nezbytné pro syntézu nukleových kyselin a mitochondriálních proteinů a pro metabolismus aminokyselin.

Snížení: nízký příjem v potravě, malabsorpce způsobená gastrointestinálním onemocněním, nedostatečné trávení způsobené deficitem enzymů nebo terapie využívající antagonistu folátu, alkohol a zvýšenou spotřebu folátu, např. během těhotenství

Nízké hladiny folátu v séru odpovídají první fázi negativní bilance folátu, po níž dochází k úbytku folátu v tkáni.⁵ Nízké hodnoty folátu v erytrocytech odpovídají druhé fázi negativní bilance folátu a více korelují s hladinami folátu v tkáních a s megaloblastickou anémií.

Princip vyšetřovacího postupu¹

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA) na systému ARCHITECT i1000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

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 doporučuje se analyzovat co nejdříve po doručení do laboratoře

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 30 dní

Vzorky lze zmrazit a rozmrazit maximálně 1x.

Omezení metody a interferující látky¹

Vzorky je nutné chránit před světlem!

Hemolytické vzorky séra nebo plazmy vykazují falešně zvýšené hladiny folátu.

Vzorky séra a plazmy od pacientů s poškozením nebo selháním ledvin (včetně dialyzovaných pacientů) mohou vykazovat různé stupně falešně snížených hodnot folátu.

Vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku viz "sérové indexy".

Očekávané hodnoty v séru nebo plazmě¹

M i Ž 7,0 – 46,4 nmol/l

Acidobazická rovnováha ABR

Indikace¹²

Monitorování vnitřního prostředí, krevních plynů a umělé plicní ventilace

Diferenciální diagnostika metabolických a respiračních alkalóz a acidóz ve spojení s dalšími parametry (především pCO₂ a iontogram)

V rámci vyšetření ABR stanovujeme i osmolalitu pro posouzení vodních a iontových dysbalancí, monitorování funkce ledvin, monitorování katabolických stavů, diagnostiku intoxikací (etanol, metanol, etylenglykol)

Princip vyšetřovacího postupu¹²

skleněná elektroda, amperometrie, výpočty, osmometrie

Odběr, stabilita a skladování vzorků²

Kapilární odběr - skleněná nebo plastová heparinizovaná 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 měřicího přístroje. Přítomnost vzduchových bublin zcela znehodnocuje vyšetření.

Arteriální nebo venózní odběr - heparinizovaná 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.

Stabilita krve k analýze: při 4-8°C 1 hodinu, při 18-25°C 15 minut

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

Omezení metody a interferující látky²

Sražená krev, aerobní podmínky, zmrazení vzorku

Očekávané hodnoty¹²:

dospělí M i Ž

pH	7,36 – 7,44
pCO ₂	4,8 – 5,9 kPa
pO ₂	11,1 – 14,4 kPa
Base exces	-2,5 – 2,5 mmol/l
aktuální HCO ₃	21,0 – 26,0 mmol/l
laktát	0,3 – 0,8 mmol/l
osmolalita	275 – 295 mmol/kg
saturace HbO ₂	0,95 – 0,99
Ca ²⁺	1,15 – 1,29 mmol/l

Ethanol

Indikace

Diagnostika a/nebo terapie závislosti na alkoholu a zjišťování otravy alkoholem

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 postupu¹

spektrofotometrie na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

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 látky¹

Při odběru nebo skladování vzorků krve se nesmí jako dezinfekční prostředek alkohol!

Pro stanovení ethanolu v séru/plazmě není nutná žádná speciální příprava pacienta.

Stanovení neovlivňuje hemolýza, ikterus ani lipemie.

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

Očekávané hodnoty¹

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 vydáváme v jednotkách mg/dl a promile.

Pro přepočet výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mmol/l vynásobte výsledek v jednotkách mg/dl koeficientem 0,217.

Moč chemicky a močový sediment

Indikace⁴

Základní chemická analýza zahrnuje vyšetření pH a specifické hmotnosti moči, průkaz přítomnosti bílkoviny, glukózy, ketolátek, bilirubinu, urobilinogenu, dusitanů (nitritů) a krve (krevního barviva) v moči. V močovém sedimentu se hodnotí přítomnost buněk, krystalů, bakterií atd. (podrobně viz očekávané hodnoty)

Princip vyšetřovacího postupu⁴

Optická metoda (vyšetřovací proužky HeptaPhan Laura vyhodnocované na reflektančním fotometru Laura Smart).

Sediment hodnotíme pod mikroskopem při zvětšení 400x.

Odběr, stabilita a skladování vzorků⁴

Žlutý uzávěr- zkumavka na moč bez konzervačního činidla 10 ml

Transport do laboratoře hned po odběru moče, max do 2h!

Stabilita materiálu k analýze: při 20 -25° C 1 hodina

při nedodržení doby stability hrozí rozpad buněk a válců (zejména v močích hypotonických a alkalických)

Omezení metody

nutnosti předchozí hygieny - omytí genitálií vodou

u žen nelze vyšetření provést během a těsně po menstruaci

Očekávané hodnoty⁴

Výsledky chemického rozboru vyjma pH a specifické hmotnosti se vydávají v arbitrárních jednotkách, viz tabulka:

Parametr	CONV		SI		ARB
	hodnota	jednotka	hodnota	jednotka	hodnota
BLD	NEG	Ery/ μ l	NEG	Ery/ μ l	NEG
	10		10		1+
	50		50		2+
	250		250		3+
LEU	NEG	Leu/ μ l	NEG	Leu/ μ l	NEG
	25		25		1+
	75		75		2+
	500		500		3+
BIL	NEG	mg/dl	NEG	μ mol/l	NEG
	1		17		1+
	3		51		2+
	6		103		3+
UBG	NORM	mg/dl	NORM	μ mol/l	NORM
	1		17		1+
	3		51		2+
	6		102		3+
KET	NEG	mg/dl	NEG	mmol/l	NEG
	5,2		0,5		$\pm$
	16		1,5		1+
	52		5		2+
GLU	NEG	mg/dl	NEG	mmol/l	NEG
	156		15		3+
PRO	NORM	mg/dl	NORM	mmol/l	NORM
	50		2,8		1+
	100		5,5		2+
	300		17		3+
pH	1000		55		4+
	NEG	mg/dl	NEG	g/l	NEG
	30		0,3		1+
	100		1		2+
NIT	500		5		3+
SG					
CRE					
MA					

Hodnota pH moči - obvykle v rozmezí 5 – 7, odečet je možný v rozsahu 5 - 9 s přesností na 0,5. Hodnotu pH ovlivňuje mimo jiné potrava: rostlinná strava moč alkalizuje, živočišná naopak acidifikuje. Při delším skladování moči při pokojové teplotě může dojít k pomnožení bakterií a následnému zvýšení pH. Alkalické pH interferuje s detekcí bílkoviny v moči ve smyslu falešně pozitivní proteinurie.

Bílkovina v moči (proteinurie) - v moči zdravého člověka nejsou obvykle prokázány větší ztráty bílkovin než 0,15 g/den (převážně albuminu). Používané diagnostické proužky jsou citlivé na albumin, detekují jej při koncentraci okolo 0,2 g/l. Citlivost pro ostatní bílkovinné molekuly je malá. Negativní výsledek nevylučuje přítomnost jiných bílkovin v moči, jako např. Bence-Jonesova

bílkovina, globuliny, mukoproteiny. U pacientů s pozitivním nálezem při vyšetření diagnostickým proužkem (jednorázově nebo opakovaně) má být přítomnost proteinurie potvrzena nejdéle do 3 měsíců vyšetřením kvantitativním (stanovením poměru protein/kreatinin nebo albumin/kreatinin v moči.) Falešně pozitivní výsledek mohou dávat silně alkalické moče s $\text{pH} > 8$, moče kontaminované dezinfekčními prostředky či bílkovinou pocházející z ejakulátu nebo vaginálního sekretu. Přechodná proteinurie se může objevit po značné fyzické námaze (často i s hematurií), při přehřátí či podchlazení organismu, v horečce. Ortostatická (juvenilní) proteinurie se objevuje u mladistvých - vstoje a při pohybu, v noci vymizí. V dospělosti – obvykle do 20. roku věku, tento typ proteinurie mizí.

Glukóza v moči (glykosurie) - v moči zdravého člověka může být přítomno nepatrné množství glukózy, nepřesahující obvykle 1 mmol/l. Používané diagnostické proužky jsou citlivé na glukózu, detekovatelná koncentrace je zhruba 2,8 mmol/l. Ostatní cukry (fruktóza, galaktóza, pentóza...) s proužkem na průkaz glukózy nereagují. Falešně negativní výsledek způsobují silně redukující látky v moči, zejména kyselina askorbová (potravinové doplňky obsahující vitamín C). Falešně pozitivní výsledek způsobují látky se silnými oxidačními účinky – kontaminace moči dezinfekčními prostředky (chlornany, peroxidy).

Ketolátky v moči (ketonurie) - v moči zdravého člověka se ketolátky v detekovatelném množství obvykle nevyskytují. Používané diagnostické proužky jsou citlivé na kyselinu acetoaceticovou, méně na aceton. Kyselina β -hydroxymáselná s proužkem na průkaz ketolátek nereaguje. Pozitivita ketolátek v moči: hladovění, nevyvážená dieta, dlouhodobý fyzický výkon

Bilirubin v moči - v moči zdravého člověka se vyskytuje jen ve stopách, které nejsou běžnými chemickými zkouškami prokazatelné. Používané diagnostické proužky jsou citlivé na bilirubin, detekovatelná koncentrace je zhruba 9 $\mu\text{mol/l}$. Správný výsledek je podmíněn vyšetřením čerstvé moči - bilirubin je na vzduchu a přímém světle (slunce, zářivka) snadno oxidován a v moči ho ubývá. Falešně negativní výsledek může způsobit kyselina askorbová v moči ve vyšší koncentraci (viz glukóza v moči).

Urobilinogen v moči - v moči zdravého člověka se vyskytuje jen v malém množství, obvykle do 17 $\mu\text{mol/l}$. Používané diagnostické proužky jsou citlivé na urobilinogen, detekovatelná koncentrace je zhruba 34 $\mu\text{mol/l}$. Správný výsledek je podmíněn vyšetřením čerstvé moči – urobilinogen, stejně jako bilirubin, je na vzduchu snadno oxidován a v moči ho ubývá.

Krev (krevní barvivo) v moči (hematurie) - v moči zdravého člověka by neměl být detekován hemoglobin ani intaktní erytrocyty. Chemická reakce je založená na detekci hemu. Pozitivní reakci tedy dává nejen hemoglobin v erytrocytech (erytrocyturie), ale i hemoglobin volný (hemoglobinurie), popř. myoglobin (myoglobinurie). Falešně negativní výsledek může způsobit kyselina askorbová v moči ve vyšší koncentraci (viz glukóza v moči). Falešně pozitivní výsledek dezinfekčními prostředky. Přechodná hematurie může být za přítomnosti bakterií, kvasinek, leukocytů v moči, při kontaminaci moči se může objevit po značné fyzické námaze (často i s proteinurií), působením chladu (např. plavání ve studené vodě). Případný nesoulad mezi chemickým a morfologickým vyšetřením - pozitivní chemický průkaz krevního barviva a negativní nález erytrocytů v močovém sedimentu může být diagnosticky cenný z hlediska detekce již rozpadlých červených krvinek.

Dusitany (nitrity) v moči - nepřímý důkaz uroinfekce. Většina bakterií vyvolávajících močové infekce je schopna redukovat dusičnany (nitráty) na dusitany (nitrity). Používané diagnostické proužky jsou citlivé na dusitany. Výsledek závisí na schopnosti bakterií redukovat dusičnany na dusitany, na množství bakterií, na dostatečně dlouhé době pro činnost bakterií (moč v močovém měchýři alespoň 4-6 hodin). Z tohoto důvodu se vyšetřuje první ranní moči a v předchozí dietě je

potřeba zajistit dostatečný přívod dusičnanů potravou (zelenina). Negativní výsledek nevylučuje přítomnost močové infekce (přítomnost bakterií neredukujících dusičnany na dusitany, nedostatečný přívod dusičnanů dietou, antibiotická terapie, masivní diuréza, vyšší koncentrace kyseliny askorbové v moči). Falešně pozitivní výsledek - uměle zvýšené množství bakterií při delším skladování moči v teplém prostředí.

Specifická hmotnost moči závisí na množství rozpuštěných látek a na vylučovaném objemu. Fyziologické rozmezí 1,010 – 1,025 kg/dm³.

Výsledky vyšetření *močového sedimentu* vydáváme:

- jako počet elementů v 1 µl vyšetřované moči pro erytrocyty, leukocyty, válce hyalinní, granulované, epitele kulovité, ploché
- v arbitrárních jednotkách – bakterie, kvasinky, krystaly, hlen, spermie

Albumin v moči (mikroalbumin) a poměr ACR

Indikace¹

Časná detekce glomerulárního poškození, dokud je ještě minimální a reverzibilní, je velmi důležitá. Monitorování mikroalbuminu v moči je důležitou součástí při léčbě diabetes mellitus typu 1 a 2.

Princip vyšetřovacího postupu¹

kvantitativní imunoturbidimetrické stanovení na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

čisté plastové nebo skleněné nádoby

Stabilita materiálu k analýze: při 4°C 2 týdny

Očekávané hodnoty^{10,11}:

Jednotlivé vzorky moče 0 – 19,9 mg/l

Vzorek moče	fyziologická exkrece	mikroalbuminurie	proteinurie
Analyt vyloučený za 24h (mg/24h)	<30	30 - 299	300
náhodný vzorek moče ACR (poměr mikroalbuminu : kreatininu) (mg/mmol)	<3	3 – 29	≥30

Analyt vyloučený za 24 hodin (mg/24h) = (mikroalbumin (mg/L) × Objem (L)) : 1000mg/g

Celkový protein v moči a poměr PCR

Indikace¹

Laboratorní příručka Oddělení klinické biochemie a hematologie, PP Hospitals, s.r.o.	Vydání č.: 09 Platnost od 12. 02. 2025
---	---

Zvýšené hodnoty v moči při poškození renálních tubulů.

Princip vyšetřovacího postupu¹
turbidimetrické stanovení

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹
moč – sbíraná za 24h uchovávaná na ledu nebo jednorázové vzorky
Vzorky moče je nutné před analýzou odstředit.

Skladování moče:
Teplota 20 – 25°C max doba skladování 24h
Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní
Teplota -20°C max doba skladování 1 měsíc

Omezení metody¹
Kyselina homogentisová ve vzorcích moči v koncentracích vyšších než 2.2 mmol/l může způsobit nesprávné výsledky.

Očekávané hodnoty^{1,10}:

jednotlivé vzorky	0,01 – 0,14 g/l
Analyt vyloučený za 24h	< 150 mg/24h
PCR - poměr proteinů a kreatininu v jednorázových vzorcích	0 - 15 mg/mmol

Přepočet výsledků v jednotkách mg/l na jednotky mg/24h (analyt vyloučený močí během 24 hodin)
 $\text{Analyt vyloučený během 24 hodin} = [(V \times c) : 1000] \text{ mg/den}$
V = objem moči získané během 24 hodin (L)
c = koncentrace analytu (g/L)

Glykovaný hemoglobin HbA_{1c}

Indikace¹
Kvantitativní in vitro stanovení procentuálního podílu hemoglobinu A1c (NGSP) nebo frakce HbA1c mmol/mol (IFCC) v lidské plné krvi
Stanovení diagnózy diabetes mellitus, identifikace pacientů s možným rizikem rozvoje diabetes mellitus, monitorování dlouhodobých hladin glukózy v krvi u jedinců s diabetes mellitus

Princip vyšetřovacího postupu¹
enzymatická metoda, detekce spektrofotometrická na systému ARCHITECT c4000

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹
Lze použít vzorky:
plné krve (Přijatelné antikoagulanty jsou: Didraselná sůl EDTA, Lithná sůl heparinu, Sodná sůl heparinu, Fluorid sodný / disodná sůl EDTA, Tridraselná sůl EDTA)

Skladování plné krve:

Teplota 20 – 25°C

max doba skladování 8 hodin

Teplota 2-8°C

max doba skladování 7 dní

Omezení metody, interferující látky¹

Hemoglobin A1c reflektuje průměrné hladiny glukózy v krvi za předchozí 3 měsíce (tj. průměrná životnost erytrocytu), a proto může být jeho hladina falešně nízká během těhotenství nebo jiného zdravotního stavu asociovaného s nedávným nástupem hyperglykémie a/nebo se zkrácenou životností erytrocytů.

Krevní transfúze mohou ovlivnit koncentraci HbA1c ve vzorku od pacienta.

Metoda nemá být používána ke stanovení diagnózy ani k monitorování diabetu u pacientů s následujícími zdravotními stavy:

- hemoglobinopatie
- 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.

Očekávané hodnoty⁷

HbA1c [mmol/mol]

20 až 42 referenční interval (dospělí, negruvidní)

43 až 53 kompenzovaný diabetes (dospělí, negruvidní)

> 53 dekompenzovaný diabetes; signál k změně terapie a režimu

< 59 kompenzovaný DM v dětském věku

Krevní obraz KO, Krevní obraz s diferenciálním rozpočtem leukocytů (na automatickém analyzátoru) KO+diffIndikace⁵

Krevní obraz se vyšetřuje jako obecné vyšetření zdravotního stavu. Používá se k vyhledávání, diagnostice a k monitorování různých druhů nemocí a stavů, které mohou ovlivnit krvinky – např. anémie, infekce, krvácivé stavy nebo nádorová onemocnění.

Princip vyšetřovacího postupu⁵

Přístroj XN-550 je automatizovaný hematologický analyzátor umožňující kvantitativní stanovení, identifikaci a poměrovou analýzu hmotných složek krve a tělních tekutin (erytrocyty, leukocyty, trombocyty a další buňky) pomocí elektrické impedance, rozptylu laserového světla a fluorescenčního značení.

Odběr, stabilita a skladování vzorků⁵

Vzorek plné krve, odebraný obvykle z žíly na paži (zkumavka s EDTA)

Stabilita: 6 hodin

Omezení metody, interferující látky⁵

Sražené vzorky nelze použít.

Očekávané hodnoty⁵

	M	M i Ž	Ž
--	---	-------	---

WBC (počet leukocytů)	4,0 – 10,0 *10 ⁹ /l	---	4,0 – 10,0 *10 ⁹ /l
RBC (počet erytrocytů)	4,00 – 5,80 *10 ¹² /l	---	3,80 – 5,20 *10 ¹² /l
HGB (hemoglobin)	135 – 175 g/l	---	120 – 160 g/l
HCT (hematokrit)	0,40 – 0,50	---	0,35 – 0,47
MCV (průměrný objem erytrocytů)	---	82,0 – 98,0 um ³	---
MCH (průměrný obsah HBG v 1 erytrocytu)	---	28,0 – 34,0 pg	---
MCHC (průměrná koncentrace HBG v 1 erytrocytu)	---	32,0 – 36,0 g/100 ml	---
RDW (Šíře distribuce RBC)	---	10,0 – 15,2 %	---
PLT (Trombocyty)	---	150 – 400 *10 ⁹ /l	---
MPV (Střední objem krevní destičky)	---	7,8 – 11,0 fl	---
Diferenciální rozpočet leukocytů KO+diff:			
Neutrofilní segmenty	---	45,0 – 70,0 %	---
Eozinofilní granulocyty	---	0,0 – 5,0 %	---
Basofilní granulocyty	---	0,0 – 2,0 %	---
Monocyty	---	2,0 – 12,0 %	---
Lymfocyty	---	20,0 – 45,0 %	---
Neutrofilní segmenty	---	2,00 – 7,00 *10 ⁹ /l	---
Eozinofilní granulocyty	---	0,00 – 0,50 *10 ⁹ /l	---
Basofilní granulocyty	---	0,00 – 0,20 *10 ⁹ /l	---
Monocyty	---	0,08 – 1,20 *10 ⁹ /l	---
Lymfocyty	---	0,80 – 4,00 *10 ⁹ /l	---

Patologické výsledky KO+diff se posílají k mikroskopickému zhodnocení do smluvní laboratoře!

APTT *aktivovaný parciální tromboplastinový test*

Indikace³

Aktivovaný parciální tromboplastinový test je screeningový test hemostázy postihující zejména faktory "vnitřní" cesty koagulační kaskády. Zachycuje citlivě faktory VIII a IX a kontaktní faktory XI, XII. 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 vyšetřovacího postupu³

Koagulační stanovení (optická metoda)

Odběr, stabilita a skladování vzorků³

Lze použít vzorek nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:9 – nutné dodržet poměr! – Vacuette modrý uzávěr)

Odebraný materiál je nutné co nejrychleji transportovat do laboratoře při teplotě 18-25 °C.

Separace plazmy do 2h od odběru.

Stabilita plazmy: Plazmu vyšetřit do 4 hodin.

Stabilita vzorků plasmy: 15 až 25 °C 4 h

Očekávané hodnoty³

Jednotky: čas – s, poměr Ratio R

Čas:

M i Ž 25,1 - 37,7 sec

Ratio:

M i Ž 0,80-1,20 R

Ratio u léčených heparinem:

M i Ž 2,0-4,0 R

Omezení metody a interferující látky³

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

Quick Protrombinový test

Indikace³

Měření protrombinového času slouží jako rychlý a citlivý screeningový test pro stanovení koagulačních poruch v exogenním koagulačním systému (faktory II, V, VII, X).

Zvýšení: vrozený nedostatek faktorů, inhibitory, jaterní onemocnění, antikoagulační léčba kumariny (hodnota INR by neměla přesáhnout 4,0)

Snížení: sraženiny ve vzorku

Princip vyšetřovacího postupu³

Koagulační stanovení (optická metoda)

Odběr, stabilita a skladování vzorků³

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

Separace plazmy do 2h od odběru.

Stabilita plazmy: Plazmu vyšetřit nejpozději do 24 hodin. Neskladovat v lednici!

Očekávané hodnoty³

Jednotky: čas – s, poměr Ratio R

Čas:

1-110r 9,9 - 12,3 sec

Ratio:

1-110r 0,1 – 1,2 R

INR slouží výhradně k monitorování antikoagulační léčby kumariny:

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

Hodnota INR je poměr časů pacienta a normální (standardní) plazmy umocněný ISI, což je index

citlivosti použité reagencie.

Omezení metody a interferující látky³

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

D-Dimery

Indikace³

Význam stanovení D-dimerů spočívá především v diagnose tromboembolických stavů.

Zvýšené koncentrace D-dimerů ukazují na přítomnost koagula - byly popsány u hluboké žilní trombózy v končetinách, plicní embolie a diseminované intravaskulární koagulace DIC, dále při jaterní cirhóze, při komplikaci v průběhu těhotenství

Pokud jsou výsledky stanovení D-dimerů nalezeny pod hodnotou cut-off, je možno tromboembolické stavy vyloučit.

Princip vyšetřovacího postupu³

Principem vyšetřovacího postupu je imunoturbidimetrie.

Odběr, stabilita a skladování vzorků³

Lze použít vzorek nesrážlivé žilní krve (zkumavky vacuette s modrým uzávěrem).

Odebraný materiál je nutné co nejrychleji transportovat do laboratoře při teplotě 18-25 °C.

Separace plazmy do 2h od odběru.

Stabilita plazmy: Plazmu vyšetřit do 4 hodin.

Stabilita vzorků plasmy: 15 až 25 °C 4 h

Omezení metody, interferující látky³

Sražené vzorky nelze hodnotit.

Očekávané hodnoty³

M i Ž 20 - 550 ng/ml FEU

Vyšetření krevní skupiny

Indikace

Vyšetření krevní skupiny je nedílnou součástí před transfuzního vyšetření a těhotenského screeningu.

Princip vyšetřovacího postupu

Vyšetření Krevní skupiny se provádí pomocí průkazu aglutinogenů přítomných na erytrocytech za pomoci diagnostických sér a průkazu aglutininů přítomných ve vyšetřovaném séru za pomoci známých aglutinogenů/typové erytrocyty.

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky:

plné krve (EDTA) – preferujeme!

případně srážlivé krve (zkumavky vacuette s červeným uzávěrem)

Stabilita vzorků plné krve:

15 až 25 °C	12 h
2 – 8 °C	7 dní

Omezení metody, interferující látky

Sražené vzorky nelze vyšetřit.

Polyaglutinabilita erytrocytů, rouleaux, chladové protilátky, přítomnost nepravidelných vrozených, či získaných protilátek, masivní transfuze jinokupinové krve, hemolytický vzorek.

Očekávané hodnoty

Krevní skupina A, B, AB, 0

Rh(D) faktor negativní / pozitivní

COOMBS přímý a nepřímý

Indikace

Screening (vyhledávání) nepravidelných protilátek v séru pacienta se provádí vyšetřením NAT, jehož pozitivita je průkazem vazby inkompletní (IgG) nepravidelné protilátky na diagnostické erytrocyty in vitro.

Současně provádíme enzymatické testy (diagnostické krvinky s papainem), kdy enzym natráví povrch erytrocytů in vitro a tím usnadní aglutinaci i s malým množstvím protilátky.

PAT/přímý antiglobulinový test/ – průkaz vazby inkompletní protilátky na erytrocyty, která proběhla v organismu vyšetřované osoby.

NAT /nepřímý antiglobulinový test/ – průkaz inkompletní protilátky v séru vyšetřované osoby.

Princip vyšetřovacího postupu

Obě vyšetření provádíme metodou sloupcová aglutinace.

Neaglutinované erytrocyty sedimentují na dno mikrozkuřavky, zatímco aglutináty se podle jejich velikosti zadrží ve sloupci gelu. Umístění aglutinátů v gelu určuje sílu reakcí.

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky:

plné krve (EDTA, 6ml)

Stabilita vzorků plné krve:

15 až 25 °C	12 h
2 – 8 °C	7 dní

Omezení metody, interferující látky

K vyšetření nesmí být použitý zjevně kontaminovaný vzorek. Musí být dodržována čistota prostředí a reagensů, aby nedocházelo k falešně negativním nebo pozitivním výsledkům.

Očekávané hodnoty

Negativní výsledek

Odečítáme makroskopicky.

Pozitivní výsledek hodnotíme na jeden až čtyři kříže.

V případě positivity odešleme k vyšetření na pracoviště VFN nebo ÚHKT.

Křížový pokus (test compatibility)

Indikace

Tímto testem zjišťujeme slučitelnost dárcovy a příjemcovy krve. K transfuzi se smí použít pouze taková krev, jejíž krvinky nejsou shlukovány aglutininy příjemce.

Princip vyšetřovacího postupu

Test se provádí metodou sloupcové aglutinace.

Neaglutinované erythrocyty sedimentují na dno mikrozkušavky, zatímco aglutináty se podle jejich velikosti zadrží ve sloupci gelu. Umístění aglutinátů v gelu určuje sílu reakcí.

Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky:

plné krve (EDTA, 6ml)

Stabilita vzorků plné krve:

15 až 25 °C 12 h

2 – 8 °C 7 dní

Omezení metody, interferující látky

K vyšetření nesmí být použitý zjevně kontaminovaný vzorek. Musí být dodržována čistota prostředí a reagensů, aby nedocházelo k falešně negativním nebo pozitivním výsledkům.

Očekávané hodnoty

Výsledky jsou v rozsahu negativní – pozitivní.

Sérové indexy SI

Indikace¹

Stanovení sérových indexů na analyzátoru ABBOTT ARCHITECT ci 4100 umožňuje objektivní hodnocení integrity vzorku a eliminuje vliv interferencí způsobených hemolýzou, lipémií nebo ikterickým zbarvením séra / plazmy vzorku.

Měření SI je zadáváno u všech vzorků séra/plazmy s požadavkem na biochemické nebo imunochemické vyšetření.

Princip stanovení¹

SI se získávají výpočtem z absorbance změřené po naředění vzorku séra fyziologickým roztokem (0,9% roztokem NaCl) při několika vlnových délkách v rozmezí 400 – 700 nm.

Odběr, stabilita a skladování vzorků¹

Odběr krve má být proveden standardním způsobem pro dané biochemické vyšetření, pro stanovení sérových indexů není nutná žádná příprava pacienta. Stabilita a skladování vzorků se řídí pokyny pro měření jednotlivých analytů.

Omezení metody, interferující látky¹

Z kvantitativního i kvalitativního hlediska se ze jmenovaných interferencí nejvíce uplatňuje hemolýza, která se vyskytuje u více než 3% všech rutinních vzorků.

Očekávané hodnoty – interpretace sérových indexů¹

Sérové indexy – hemolýza, ikterus, lipémie - se vyjadřují jako transparentní (tzn. negativní), slabá, střední, vysoká

Dle naměřené hodnoty interferentů je u citlivých analytů:
 buď vydána číselná hodnota výsledku s upozorněním na možné ovlivnění výsledku daného analytu
 nebo je naměřená hodnota nahrazena textem hemolytické/ikterické.

E2 Hlášení výsledků 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 kritických výsledků se zapisuje do LIS, 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	
			<	>
Natrium	S	mmol/l	120	160
Kalium	S	mmol/l	2,8	6,2
Chloridy	S	mmol/l	70	125
Kalcium celkové	S	mmol/l	1,8	3
Magnezium celkové	S	mmol/l	0,5	-
Fosfáty anorgan.	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 celkový	S	μmol/l	-	100
ALT	S	μkat/l	-	6
AST	S	μkat/l	-	6
Amyláza	S	μkat/l	-	10
Lipáza	S	μkat/l	-	10
CRP	S	mg/l	-	150
Albumin	S	g/l	15	100
Bílkovina celková	S	g/l	45	100
TSH	S	mU/l	-	50
Troponin I	S	ng/l	-	> 16 Ž, > 34 M

Přehled kritických hodnot výsledků – HEMATOLOGIE

Parametr	Materiál	Jednotka	Dospělí	
			<	>
Leukocyty	Nesrážlivá krev	10 ⁹ /l	1	30
Hemoglobin	Nesrážlivá krev	g/l	60	200

Trombocyty	Nesrážlivá krev	10 ⁹ /l	20	1000
Neutrofily	Nesrážlivá krev	10 ⁹ /l	0,5	
APTT	P	ratio*	-	> 2,0
PT	P	ratio*	-	> 2,0
		INR *	-	> 6,0
D-Dimery	P	ng/ml	-	> 5000

* ratio bez údajů o léčbě antikoagulanty, INR při léčbě antikoagulanty

F Použité literární zdroje

1. Aktuální příbalové letáky Abbott
2. J. Kopáč, Lékařská laboratorní diagnostika, Tiskárna Polygraf s.r.o., Turnov 2004
3. Aktuální příbalové letáky Siemens
4. Racek, J. (2006). *Klinická biochemie* (2nd ed.). Praha: Galén.
5. Helena Lahoda Brodská, Pavel Kohout a kol., *Laboratorní vyšetření v klinické praxi*, Grada Publishing, 2022
6. MAREL, Miloslav. Novinky v diferenciální diagnostice pleurálních výpotků. *Zdravotnické noviny [online]*. 2007, roč. 56, no. 2, s. příloha Lékařské listy 23-29
7. Bedřich Friedecký, Josef Kratochvíla, Drahomíra Springer, Martin Prázný, Terezie Pelikánová, Tomáš Zima, Jaroslav Racek, Doporučení Diabetes mellitus – laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů, doporučení vydávají společně: Česká společnost klinické biochemie ČLS JEP Česká diabetologická společnost ČLS JEP
8. Christiane Oddoze, Elise Lombard, Henri Portugal: Stability study of 81 analytes in human whole blood, in serum and in plasma, *Clinical Biochemistry*, Volume 45, Issue 6, April 2012, Pages 464- 469
9. Soška V., Franeková J., Friedecký B., Jabor A., Kraml P., Rosolová H. a Vrablík M. za společnou pracovní skupinu, Společné stanovisko českých odborných společností ke konsensu European Atherosclerosis Society a European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine k vyšetřování krevních lipidů a k interpretaci jejich hodnot, *Klin. Biochem. Metab.*, 25 (46), 2017, No. 1, p. 36–42
10. Zima T., Racek J., Tesař V., Viklický O., Teplan V., Schück O., Janda J., Friedecký B., Kubíček Z., Kratochvíla J., Rajdl D., Šálek T., Kalousová M., Granátová J., Doporučení k diagnostice chronického onemocnění ledvin (odhad glomerulární filtrace a vyšetřování proteinurie) České nefrologické společnosti ČLS JEP a České společnosti klinické biochemie ČLS JEP, *Klin. Biochem. Metab.*, 22 (43), 2014, No. 3, p. 138–152
11. *Laboratorní diagnostika*, Zima T., Galén Karolinum, 2007
12. Aktuální příbalový leták Pathfast Procalcitonin