

LABORATORNÍ PŘÍRUČKA

Oddělení klinické biochemie

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech



Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Číslo dokumentu	LP			
Verze	9			
Exemplář	3			
Platnost od	2. 9. 2024			
Zpracoval	Mgr. Milan Korotvička			
Kontroloval	MUDr. Veronika Tolarová			
Schválil	MUDr. Petr Žižka, ředitel nemocnice			
Revize	1 x za 2 roky			
Rozsah působnosti	všechna oddělení nemocnice včetně ambulancí			
Rozdělovník:				
Umístění:	počet	exemplář č.	datum převzetí	podpis
Mgr. M. Korotvička	1	1	2. 9. 2024	
Intranet PNvD	1	2	2. 9. 2024	
www.pnvd.cz	1	3	2. 9. 2024	

ÚVOD

Vážené kolegyně, vážení kolegové!

Připravili jsme pro Vás Laboratorní příručku, která Vám má pomoci orientovat se v laboratorní problematice. Poskytuje informace o nabídce vyšetření v této oblasti, která může nabídnout naše laboratoř i o těch, která jsou smluvně zajištěna jinými pracovišti.

Příručka obsahuje informace o preanalytické i postanalytické fázi vyšetření, základní pravidla pro příjem biologického materiálu a vydávání výsledků. Součástí je kompletní přehled nabízených vyšetření s referenčními hodnotami. Příručka je určena lékařům, sestřám a všem ostatním, kteří potřebují informace o našem oddělení. Cílem má být zlepšení vzájemné komunikace mezi uživateli laboratorních služeb a pracovníky laboratoře. Spolehlivost laboratorních vyšetření, rychlost jejich provedení a sdělení výsledků závisí ve značné míře na spolupráci ordinujících lékařů, sester a sanitářů s pracovníky OKB.

Věříme, že zde naleznete potřebné a důležité údaje a že příručka pomůže především našim pacientům.

Při tvorbě příručky bylo postupováno podle normy ISO 15189 a materiálů NASKL. Laboratorní příručka je k dispozici na intranetu nemocnice a na webových stránkách www.pnvd.cz

Mgr. Milan Korotvička, vedoucí OKB

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

OBSAH

ÚVOD	2
C. Informace o laboratoři:	4
D. Manuál pro odběry primárních vzorků:.....	5
D.1. Základní informace.....	5
D.2. Žádanky o vyšetření	5
D.3. Identifikace biologického materiálu	5
D.4. Příjem materiálu na urgentní vyšetření	5
D.5. Dodatečná vyšetření	6
D.6. Odběrový systém	6
D.7. Příprava pacienta před odběrem, odběr vzorku	8
D.8. Doporučené množství vzorku.....	10
D.9. Nezbytné operace se vzorkem, transport, stabilita	10
D.10. Zásady bezpečnosti práce se vzorky.....	11
E. Preanalytické procesy v laboratoři.....	12
E. 1. Příjem žádanek a biologického materiálu	12
E. 2. Kriteria pro odmítnutí kolizních vzorků laboratoří.....	12
E. 3. Postup při nesprávné identifikaci vzorku nebo pacienta	12
E. 4. Vyšetření jinými laboratořemi	13
F. Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří	14
F.1. Způsob vydávání výsledků.....	14
F.2. Dostupnost výsledků	15
F.3. Hlášení zvláště patologických výsledků (hodnoty v kritických intervalech)	15
F.4. Seznam hodnot v kritických intervalech.....	16
F.5. Změny výsledků a nálezů.....	16
F.6. Způsob řešení stížnosti.....	17
F.7. Konzultační činnost.....	17
F.8. Vydávání odběrového materiálu a požadavkových listů	17
G. Abecední seznam laboratorních vyšetření.....	18
G.1. BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ.....	18
G.2. Hematologická vyšetření	31
G.3. DROGOVÝ SCREENING Z MOČI.....	34
I. Související interní a externí dokumenty	35

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

C. Informace o laboratoři:

Identifikace laboratoře a důležité údaje:
Název laboratoře: Oddělení klinické biochemie
Adresa: Psychiatrická nemocnice v Dobřanech, Ústavní ul., 334 41 Dobřany
Umístění laboratoře : 1. poschodí pavilonu 26
Vedoucí laboratoře a odborný garant analytik: Mgr. Milan Korotvička
Klinický biochemik – lékař: MUDr. Veronika Tolarová
Vedoucí laborantka: Hana Kouřilová
Telefonní linky:
laboratoř: 377 813 204 vedoucí laboratoře: 377 813 203
e-mail: okb@pld.cz www.pnvd.cz
Provozní doba: 6.00 – 14.30 hod
Příjem materiálu :
rutina 6.45 – 13.00, statim 6.45 – 13.30 nebo po domluvě

Zaměření laboratoře:

Zajišťuje základní spektrum biochemických a hematologických vyšetření, dále toxikologická vyšetření a hladiny léků a hormonů. Zpracovává biologický materiál od pacientů hospitalizovaných na odděleních v rámci nemocnice a od pacientů z ambulancí.

Úroveň práce a přesnost vyšetřovacích metod je sledována externí kontrolou kvality v cyklech SEKK a vnitřní kontrolou kvality.

- ostatní biochemická, hematologická a imunologická vyšetření zajišťuje FN Plzeň.
- krevní skupiny stanovuje Transfuzní stanice
- mikrobiologická vyšetření provádí Oddělení lékařské mikrobiologie Plzeň - Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

D. Manuál pro odběry primárních vzorků:

D.1. Základní informace

Základní informace o jednotlivých testech jsou uvedeny v oddíle G. – Abecední seznam laboratorních vyšetření.

D.2. Žádanky o vyšetření

U materiálů dodávaných z oddělení PNvD je preferovaným způsobem elektronická žádanka. Od ambulancí a externích žadatelů jsou přijímány vzorky s požadavkovým listem (žádankou) na formuláři OKB (formát A5). Jsou akceptovány i jiné formuláře či volné listy, pokud splňují níže uvedené náležitosti.

Vzor požadavkového list viz oddíl H laboratorní příručky nebo webové stránky.

Požadavkové listy musí povinně obsahovat tyto údaje:

- jméno a příjmení pacienta
- číslo pojištěnce (rodné číslo), u cizích státních příslušníků číslo pojistky
- kód zdravotní pojišťovny
- pohlaví a datum narození pacienta (pokud nejsou zřejmé z předchozích údajů)
- identifikace ordinujícího lékaře – razítko oddělené, jmenovka a podpis lékaře
- datum a čas odběru, podpis odebírajícího
- základní, event. další diagnózy (kódem MKN-10)
- u urgentních vyšetření označení „STATIM“
- u strádané moče údaj o diuréze za časové období, u kreatininové clearance výška a váha pacienta

D 3. Identifikace biologického materiálu

Nezbytnou identifikaci biologického materiálu tvoří nejméně příjmení pacienta a číslo pojištěnce (rodné číslo) a datum. Při sledování analytu v čase je nutné označit časovou posloupnost (římským číslem apod.). Pokud je nádoba s biologickým materiálem označena z uvedených povinných identifikačních znaků pouze jménem pacienta, laboratoř ji může přijmout za předpokladu, že je jednoznačně připojena k žádance s kompletní identifikací pacienta (v uzavřeném obalu a podobně). Výjimku tvoří nemocní, u nichž jsou k dispozici povinné identifikační znaky jen v částečném rozsahu. Odesílající oddělení je povinno srozumitelně o této skutečnosti informovat laboratoř a zajistit nezaměnitelnost biologického materiálu a dokumentace.

D 4. Příjem materiálu na urgentní vyšetření

Příjem materiálu na urgentní statimová vyšetření probíhá od 6.00 do 13.30 hodin, po předchozí domluvě i mimo toto rozmezí. Statimové požadavky mají přednost před rutinními.

Žádanky musí splňovat všechny běžné požadavky (identifikace pacienta, datum a čas odběru, identifikaci lékaře, čitelně vyznačené požadavky, kontakt pro nahlášení výsledku) a musí být zřetelně označeny slovem STATIM.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

D 5. Dodatečná vyšetření

Ze vzorků dodaných do laboratoře lze dodatečně provádět vyšetření za dodržení těchto pravidel:

- Dodatečná vyšetření lze telefonicky doobjednat. Dodatečné požadavky většího rozsahu musí doloženy dodatečnou žádankou.
- Vzorky se uchovávají v laboratoři po dobu 5-ti dnů, nicméně dodatečná vyšetření **lze u některých analytů provést s určitým omezením, které je dané stabilitou analytu v biologickém materiálu**. V tabulce níže jsou uvedeny časy od odběru do příjmu pro analyty se stabilitou před separací kratší než 8 hodin za předpokladu transportu při pokojové teplotě, a **stabilita po separaci** v laboratoři při teplotě 2–8 °C pro účely doordínace požadavků.

Analyt	stabilita před separací	stabilita po separaci
	15–25 °C	2–8 °C
D Dimery	4 hodiny	neuchovává se
PT (Quickův čas)	6 hodin *	neuchovává se
APTT	4 hodiny**	neuchovává se
Glukóza (srážlivá krev)	2 hodiny	24 hodin
Glukóza (s inhibítorem, šedá zátka)	4 hodiny	24 hodin
Draslík	4 hodiny*	8 hodin
TSH	4 hodiny	3 dny
fT3, fT4	6 hodin	2 dny
Krevní obraz	5 hodin	neuchovává se
	od odběru do příjmu	
Močový sediment	2 hodiny	neuchovává se

* teplota po odběru ani při transportu nesmí klesnout pod 15 °C

** u krve s přídatkem heparinu je stabilita pro APTT zkrácena na 1 hodinu.

Ostatní analyty v této tabulce neuvedené lze doobjednat do 5 dnů od odběru.

Po uplynutí časového intervalu uvedeného v tabulce laboratoř tato vyšetření neprovede a je nutný odběr nového vzorku.

D.6. Odběrový systém

Uzavřený vakuový systém umožňuje kvalitní a bezpečný odběr. Uvedené pořadí je zároveň pořadím, které je nutné dodržet při odběru do více typů zkumavek.

1. Zkumavka s okrovým víčkem s gelem – plastová (3,5 ml)



- srážlivá žilní krev, po centrifugaci gel separuje krevní elementy od séra

- pro biochemická vyšetření – ionty, bílkoviny, enzymy, substráty, hormony, léky

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

2. Zkumavka s modrým víčkem s obsahem citrátu sodného (2 ml)



- nesrážlivá žilní krev
- PNvD: pro koagulační vyšetření – PT, aPTT, D-dimery
- přeposílaná vyšetření: speciální koagulace, agregace trombocytů

3. Zkumavka se zeleným víčkem s obsahem heparinu (4 ml)



- nesrážlivá žilní krev
- přeposílaná vyšetření: stanovení troponinu ve FN Plzeň
- lze použít na většinu ostatních vyšetření kromě Li, HbA1c, imunosupresiva, ELFO, FLC, sérologie hepatitid, glukóza + oGTT, laktát, CDT, CPL, kofein

4. Zkumavka s fialovým víčkem s obsahem K₂EDTA (2 ml)



- nesrážlivá žilní krev
- PNvD: hematologická vyšetření – krevní obraz, diferenciální rozpočet leukocytů, HbA1c
- přeposílaná vyšetření: hematologie, určení krevních skupin, genetika (trombofilní mutace), sérologie hepatitid (samostatná zkumavka), PCR HBV/HCV/genotyp HCV (samostatná zkumavka), terapeutická hladina imunosupresiv

5. Zkumavka s šedým víčkem s obsahem KF a Na₂EDTA (2 ml)



- nesrážlivá žilní krev
- PNvD: pro vyšetření glukózy z žilní krve, oGTT
- FN Plzeň: laktát v plazmě

6. Mikrozkumavka s obsahem fluoridu sodného a EDTA (0,3 ml)



- nesrážlivá kapilární krev
- pro stanovení glukózy z kapilární krve

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

7. Zkumavka se žlutým víčkem na moč (event. punktát) – plastová 10 ml



- pro chemické vyšetření moče a močového sedimentu
- toxikologické vyšetření – nutná samostatná zkumavka navíc, ne společně se sedimentem
- lze použít pro odběr punktátu

Dále pak vydává OKB na požádání následující odběrový materiál určený pro smluvní laboratoře v Plzni: souprava na odběr stolice na vyšetření okultního krvácení (hemoglobin ve stolici), sterilní pro moč na kultivaci, zkumavky na parazity, skleněné na odběr na hemokultury, výtěrky.

D.7. Příprava pacienta před odběrem, odběr vzorku

Příprava pacienta

Záleží především na spektru laboratorních vyšetření, která budou analyzována. Standardní odběr se provádí většinou v ranních hodinách, nalačno, obsah některých látek v krvi během dne kolísá. Pacient má odpoledne a večer před odběrem vynechat tučná jídla, event. po domluvě s lékařem i léky 1 – 3 dny před odběrem, 10 hodin před odběrem, tělesný klid. Ráno je možné pít neslazené tekutiny, nejíst, nepít černou kávu, nekouřit, bez větší fyzické námahy.

K odběrům krve se používají povrchové žíly horních končetin. Nejčastěji venepunkci provádíme v oblasti předloktí, protože je tam snadný přístup a lze zde provádět odběr i opakovaně. Pro odběr upřednostňujeme střední kubitální žílu, protože je nejstabilnější, nachází se blízko povrchu a pokožka je nad ní nejméně citlivá. Při provádění venepunkce je důležité pacientovi zabezpečit pohodlí. Krev je vhodné odebírat vleže nebo vsedě, pacient má být před odběrem asi 30 minut v klidovém režimu. Pokud se jedná o ležícího pacienta, je vhodné končetinu podložit polštářem. Dovolí-li to stav pacienta, natáhneme ruku vpřed, aby žíly vystoupily blíže k povrchu. Je vhodné vyznačit na žádanku polohu pacienta při odběru, protože tělesná poloha značně ovlivňuje hodnoty vysokomolekulárních látek, jako jsou bílkoviny, lipidy, enzymy. Naopak u vyšetřovaných vstoje vede fyzická námaha ke změnám koncentrace látek podílejících se na energetickém metabolismu (glukóza, triacylglyceroly, laktát), dochází k zahuštění makromolekulárních látek, zvyšuje se aktivita CK, AST a kreatininu a naopak snižuje hladina tyroxinu. Při použití vakuových systémů se vloží vhodná jehla do držáku („klobouček“), palcem ve vzdálenosti 2 až 5 cm pod místem odběru se stabilizuje poloha žíly, provede se venepunkce a teprve potom se postupně nasazují vhodné zkumavky v pořadí uvedeném v kapitole D6. Vakuová zkumavka se nesmí nasadit na vnitřní jehlu držáku před venepunkcí, protože by se vakuum ve zkumavce zrušilo. Jakmile krev začne pomocí vakua vtékat do zkumavky, odstraníme turniket. U zkumavek s aditivy se musí zabránit styku tohoto činidla s víčkem zkumavky. Vakuum ve zkumavce zajistí přiměřené naplnění zkumavky a správný poměr krve a protisrážlivého činidla nebo inhibitoru glykolýzy. Jednotlivé zkumavky s přídatnými činidly je nutno bezprostředně po odběru promíchat několikanásobným šetrným otočením mezi prsty. Pokud odběr provádíme z centrální kanyly, kde je napojena infuze, je nutné ji odpojit nejméně na 5 – 10 minut, aby se tekutina rozptýlila v krevním oběhu. Po odběru musí být prodlouženě přisun tekutin obnoven.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Pracovní postup při žilním odběru krve:

- Příprava materiálu a příslušné dokumentace zejména s ohledem na prevenci záměny vzorků
- Kontrola identifikace pacienta dostupným způsobem
- Označení zkumavek štítkem s kompletní identifikací (R. Č. + jméno a příjmení)
- Ověření dodržení potřebných dietních omezení před odběrem
- Kontrola dostupnosti všech pomůcek potřebných pro odběr
- Seznámení pacienta s postupem odběru
- Zajištění vhodné polohy paže
- Kontrola identifikačních údajů na zkumavkách, bezprostředně před odběrem kontrola jehly (neporušený obal – sterilita)
- Dezinfikujeme místo vpichu doporučeným prostředkem a kůži necháme oschnout
- Uvážeme škrtidlo. Pacienta necháme **pumpovat se zataženým škrtidlem co nejméně**, nevhodné je rovněž sevření pěsti, které vedou ke zvýšení koncentrace draslíku a CK v odebrané krvi.
- Provedeme venepunkci a škrtidlo co nejdříve uvolníme, abychom neodebírali stojící, ale volně proudící krev.
- Ukončíme venepunkci – po vyjmutí jehly ze žíly přiložíme tampon, který si pacient přitlačí, aby se zabránilo vzniku hematomu. Místo je poté vhodné zkontrolovat a zakrýt náplastí.
- V případě nevolnosti pacienta uložíme do vodorovné polohy, zvedneme dolní končetiny nad úroveň těla, zajistíme přístup čerstvého vzduchu, pacienta sledujeme. V případě potřeby zavoláme lékaře.
- Bezprostředně po odběru je nutné bezpečně zlikvidovat jehly umístěním do kontejneru k tomu určenému. Při všech operacích s jehlami je nutné vyloučit poranění.

Poznámky k jednotlivým typům odběrů:

➤ Odběr krve na hemokoagulační vyšetření:

První 2 ml krve po venepunkci nepoužívat na koagulační vyšetření – nejlépe pokud předchází odběr nesrážlivé krve.

➤ Odběr krve na krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů, glykovaný hemoglobin

Ihned po odběru vzorek šetrně promíchat převrácením mezi prsty, netřepat.

➤ Odběr kapilární krve pro stanovení glukosy

Odebírá se do mikrozkušavky s fluoridem sodným. Pacient se píchne do bříška prstu a krev se nabere do kapiláry (vyjmuté z pouzdra). Poté co krev z kapiláry vyteče do zkumavky až po rysku, víčko s kapilárou se zahodí. Pak se uzavře zkumavka druhým víčkem.

➤ Odběr ranního vzorku moče:

Odebere se střední proud první ranní moče. Předem omýt zevní genitál, aby se zabránilo kontaminaci, moč k vyšetření se odesílá čerstvá.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

➤ **Sběr moče:**

Sběr moče pro bilanční sledování (ionty, urea, kreatinin, clearance kreatininu atd.) klade zvýšené nároky na přesný sběr moče. Chybný sběr moče značně zkresluje hodnotu výsledku. Sbíranou moč je vždy nutné sbírat do čisté sběrné nádoby. U tohoto vyšetření je nutné poučit pacienta, jak bude sběr probíhat. V hodinu začátku sběru (zpravidla ráno) se pacient vymočí **mimo sběrnou nádobu**. Potom po celou dobu (tj. 24 hodin) močí do sběrné nádoby (včetně ranní moči na konci sběrného období, tj. druhý den). Pokud doba sběru z nějakého důvodu byla zkrácena, je to akceptovatelné pokud se tato doba uvede na žádanku, zamlčení této skutečnosti zcela znehodnotí výsledek, zejména u clearance kreatininu. Je důležité připomenout nutnost vymočení do sběrné nádoby před stolicí, aby se zamezilo nekontrolovatelné ztrátě moče mimo sběrnou nádobu. Celý objem moče se změří (je vhodné použít sběrnou nádobu s ryskami). Nádobu skladovat v lednici při 2 – 8°C, označit jménem a rodným číslem pacienta. Veškerá nasbíraná moč se důkladně promíchá a odlije se cca 10 ml moče do zkumavky a uzavře. Označený vzorek s řádně vyplněnou žádankou včetně objemu diurézy se doručí do laboratoře. Není vhodný sběr moči u žen při menstruaci ani těsně před a po ní.

➤ **Stolice na okultní krvácení:**

Pro specifické stanovení lidského hemoglobinu ve stolici (FOB) není třeba žádná dieta, ale nutno vysadit alkohol a acylpyrin. Ke každé odběrové nádobce se přikládá podrobný návod na odběr stolice, který je k dispozici také na intranetu. V každém případě je nutné vyloučit krvácení z nosu a z hemoroidů, nevyšetřuje se během a těsně po menses, po extrakci zubu z dásní apod.

D.8. Doporučené množství vzorku

základní biochemická vyšetření: 4 – 8 ml srážlivé krve

speciální biochemická vyšetření: (hormony, nádorové markery...) – 1 ml srážlivé krve
na každé 2 – 3 analyty

krevní obraz: nesrážlivá krev po rysku zkumavky (K₃EDTA)

koagulační vyšetření: nesrážlivá krev po rysku zkumavky (citrát)

moč chemicky a močový sediment: 10 ml, u malých dětí stačí 5 ml ranní moče

moč na drogový screening: 10 ml zkumavka

střádaná moč: 10 ml promíchané moče

Množství krve pro metody prováděné z nesrážlivé krve se řídí nutností dodržení poměru krve a protisrážlivého činidla. Při odběru je nutné dodržet pokyny výrobce o množství vzorku – na zkumavce je ryska, po kterou má být naplněna. Na **vyšetření drog** z moči a vyšetření sedimentu u jednoho pacienta je nutné dodat zvlášť 2 zkumavky s 10 ml moči, **nelze provést z 1 zkumavky spolu s močovým sedimentem** – zpracováním moči pro účely mikroskopování močového sedimentu je vzorek pro další použití znehodnocen.

D.9. Nezbytné operace se vzorkem, transport, stabilita

Po odebrání primárních vzorků a jejich řádném označení jménem a rodným číslem pacienta jsou odběrové zkumavky skladovány tak, aby byly dodrženy podmínky preanalytické fáze, které jsou určeny typem požadovaného vyšetření. Doprava materiálu má být **šetrná, rychlá a při teplotě 15 – 25 °C**. Po odběru nejčastěji srážlivé krve je vhodné, aby se srazila v místě odběru ve vertikální poloze / 10-15 minut / – zabrání se možné hemolýze vzorku. **Krev je**

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

zapotřebí přepravovat v uzavřených odběrových zkumavkách a při transportu ji chráníme před externí teplotou a světlem (v teple dochází k inaktivaci enzymů, rychleji klesá koncentrace glukózy, mráz způsobuje hemolýzu, vystavení přímému světlu vede k odbourávání bilirubinu apod).

Transport musí být dostatečně rychlý, do 2 hodin by mělo být odděleno sérum od krvinek. **Dlouhý kontakt elementů se sérem působí změny v koncentracích celé řady analytů, enzymů, iontů.**

Pokud nelze krev transportovat do laboratoře ihned, umístíme ji v lednici. Výjimku tvoří vyšetření draslíku, PT, APTT, které je nutno uchovávat při pokojové teplotě.

Osoba, která do laboratoře přichází s biologickým materiálem, má povinnost jej předat v přepravním boxu spolu s průvodkami a vyčkat, dokud pracovník příjmu nezkontroluje a neodsouhlasí správnost a úplnost dodaných materiálů a žádanek.

D.10. Zásady bezpečnosti práce se vzorky

Všichni zaměstnanci oddělení klinické biochemie jsou seznámeni a dodržují provozní řád laboratoře, kde jsou popsány základní požadavky na hygienicko-protiepidemiologický režim a postupy při vyšetřování a dalších činnostech tak, aby nedocházelo ke vzniku a šíření laboratorních nákaz. Obecné zásady strategie bezpečnosti práce s biologickým materiálem jsou obsaženy ve Vyhlášce Ministerstva zdravotnictví č. 306/2012 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče.

- Během celého pobytu v laboratoři musíme používat ochranný pracovní oděv a při práci s biologickým materiálem používáme rukavice, popřípadě další ochranné pomůcky.
- Centrifugace biologického materiálu se provádí v centrifugách, které jsou opatřeny odsávacím zařízením. Po oddělení séra, plazmy na vyčleněných stolech se v případě potřeby připraví alikvóty. Po provedení analýzy se vzorky zašpuntují a jsou uskladněny v lednici po dobu 5 dnů pro případ opakování některých vyšetření nebo dodatečných požadavků. Po výše uvedené době se primární vzorky likvidují dle předpisu na likvidaci biologického materiálu.
- Při zpracování vycházíme z předpokladu, že veškerý materiál je infekční.
- Zkumavky otevíráme opatrně, aby nedošlo k vystříknutí materiálu na zátce.
- Pipetujeme tak, aby nemohl vzniknout infekční aerosol.
- Při rozbití zkumavky v centrifuze pracujeme obzvlášť opatrně.
- Veškeré pracovní jednorázové pomůcky odhazujeme po použití do označených odpadových nádobek na každém pracovním stole, nenecháváme je volně ležet na stole, nádobky dle potřeby vyprazdňujeme do odpadu - viz předpis na likvidaci odpadů.
- Nepřijímáme materiál dodaný v potřísněných zkumavkách, rozbitých, event. prasklých.
- Vzorky s již diagnostikovaným infekčním onemocněním nebo vzorky od pacientů s podezřením na infekční virové onemocnění či multirezistentní nosokomiální nákazu musí být viditelně označeny, stejně musí být viditelně označena i žádanka.
- Vzorky jsou přepravovány v uzavřených odběrových nádobkách, které jsou vloženy do stojánku nebo přepravního kontejneru tak, aby během přepravy vzorku do laboratoře nemohlo dojít k rozliti, potřísnění biologickým materiálem nebo jinému znehodnocení.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

- Nepřijímáme znečištěné žádanky biologickým materiálem.
- Dodržujeme desinfekční režim: mytí a hygienická desinfekce rukou
desinfekce pokožky před vpichem
desinfekce povrchů
mytí a desinfekce přístrojů, nástrojů, povrchů apod.
manipulace s prádlem

Vše je podrobně popsáno v provozním řádu laboratoře.

E. Preanalytické procesy v laboratoři

E. 1. Příjem žádanek a biologického materiálu

OKB přijímá biologický materiál od 6.45 do 8,00 hod, statim pak do 13.30, po předchozí telefonické domluvě možno do 14.00 hodin. Každý biologický materiál dodaný do laboratoře musí být doplněn vytištěnou průvodkou, kterou je možné spárovat s elektronickou žádankou, nebo v případě ambulancí či externích žadatelů správně vyplněnou žádankou (k vytištění na webu a intranetu nemocnice, požadované údaje viz oddíl D.2). Manuál pro odběry primárních vzorků viz oddíl D.7. Nádobky s biologickým materiálem dodané do laboratoře musí být řádně označené a nepoškozené. Žádanky ani vnější strany zkumavky nesmí být kontaminovány biologickým materiálem. Laborantka zkontroluje žádanku a biologický materiál a přidělí jim pořadové číslo. Pokud zjistí závažné nedostatky, materiál i žádanku vrátí. Materiál pak rozdělí podle druhu odběru a požadavek zapíše do LISu.

E. 2. Kriteria pro odmítnutí kolizních vzorků laboratoří

- žádanka s neúplnými nebo nečitelnými základními údaji (číslo pojištěnce, příjmení a jméno, typ zdravotní pojišťovny, razítko ordinujícího lékaře nebo pracoviště, základní diagnóza)
- žádanka muže od lékaře s odborností gynekologie
- žádanka dospělého pacienta od lékaře s pediatrickou odborností
- žádanka dítěte do 10 let od lékaře s jinou než pediatrickou odborností
- žádanka nebo odběrová nádoba znečištěná biologickým materiálem
- neoznačená odběrová nádoba s biologickým materiálem
- biologický materiál bez žádanky
- biologický materiál, u kterého zjevně došlo k porušení preanalytické fáze

Evidence odmítnutých vzorků se provádí v Knize odmítnutých vzorků.

E. 3. Postup při nesprávné identifikaci vzorku nebo pacienta

Při nesprávné identifikaci biologického materiálu se požadovaná vyšetření neprovedou. Odesílající oddělení obdrží i informaci o odmítnutí biologického materiálu. Při nesprávné identifikaci na žadance se biologický materiál v laboratoři připraví ke zpracování a uskladní s ohledem na požadované typy vyšetření, nejdéle však do konce provozní doby laboratoře. Odesílající oddělení bude informováno telefonicky a po zaslání opravených údajů na požadavkovém listu se provede analýza.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

E. 4. Vyšetření jinými laboratořemi

Materiál pro vyšetření, která OKB neprovádí, je shromažďován na OKB a ke zpracování zasílán do odpovídajícího zařízení. V těchto případech slouží místnost pro příjem vzorků na OKB zároveň jako sběrné místo pro:

- **FN Plzeň**
 - Ústav klinické biochemie a hematologie FN Plzeň - Lochotín
 - Oddělení nukleární medicíny – úsek imunodiagnostiky FN Plzeň - Bory
 - Ústav klinické imunologie a alergologie FN Plzeň - Lochotín
 - Transfuzní stanice FN Plzeň
 - Ústav soudního lékařství a toxikologie
 - Ústav lékařské genetiky

Odběrové nádoby pro laboratoře FN Plzeň:

Molekulárně-biologické metody (PCR metody)

- k vyšetření lidského genomu (např. trombofilní mutace), sérologie hepatitid, PCR hepatitid (zvláště zkumavka!), imunosupresiva - K3EDTA (fialové víčko)

Troponin T: Li-heparin (zelená s gelem)

Metotrexát, levetiracetam, léky (vč. antipsychotik): srážlivá krev **bez gelu !**

ELFO, FLC, imunofixace: srážlivá krev

Hematologická vyšetření (K3EDTA, fialové víčko)

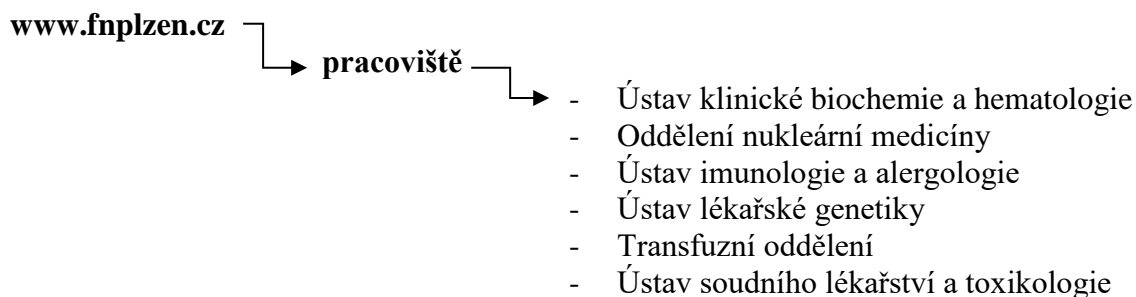
Speciální koagulační vyšetření (citrát, modré víčko)

Hemoglobin ve stolici (okultní krvácení): plochá zkumavka se světle zeleným víčkem

Podrobněji viz také kap. D-6 Odběrový systém (strana 6 a 7)

- **Zdravotní ústav v Plzni – Mikrobiologická laboratoř**

Aktuální informace o těchto vyšetřeních a jejich preanalytice jsou k dispozici na požadavkových listech a na webových stránkách těchto zařízení, pro telefonické dotazy jsou na požadavkových listech uvedena příslušná telefonní čísla. Základní požadavkové listy jsou k dispozici v MTZ, ostatní pak k vytisknutí na intranetu PNvD. Veškeré příslušné smlouvy jsou uloženy na ředitelství Psychiatrické nemocnice. Další informace včetně laboratorních příruček jednotlivých pracovišť a aktuální požadavkové listy k vytištění je možno nalézt na webových stránkách těchto pracovišť následujícím postupem:



Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

www.zuusti.cz/mikrobiologie – Oddělení lékařské mikrobiologie Plzeň → žádanka

Mikrobiologická vyšetření zajišťuje Zdravotní ústav Plzeň, který si zajišťuje i svoz materiálu a dodání výsledků, nádobek i požadavkových listů – k dispozici na OKB. Veškerý materiál přeposílaný ke zpracování do smluvních laboratoří je na OKB zaevidován (jméno pacienta, datum, druh vyšetřovaného materiálu, požadovaná vyšetření a zdravotnické zařízení, do kterého je materiál odesílán). Výsledky jsou většinou zasílány elektronicky rovnou do NIS, ostatní jsou přivázeny na OKB, odkud jsou distribuovány na příslušná oddělení žadatele v listinné podobě. Do doby transportu je materiál řádně uskladněn dle typu materiálu a preanalytických požadavků jednotlivých analýz.

F. Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří

F.1. Způsob vydávání výsledků

Výsledky laboratorních vyšetření jsou po kompletizaci a kontrole oprávněným VŠ pracovníkem uvolněny a odeslány žadateli (oddělení) v elektronické podobě na server, odkud jsou importovány přímo do NIS. Pro ambulance jsou dle domluvy vydávány také v tištěné podobě. Výsledky, které se nacházejí mimo stanovené kritické meze a na které je třeba akutně lékařsky reagovat, jsou hlášeny telefonicky ihned po vyhotovení (viz F3 Hlášení patologických výsledků). Pacientům se výsledky telefonicky nesdělují. Je možno vydat ambulantním pacientům nebo jejich rodinným příslušníkům výsledek v uzavřené obálce, pokud je na požadavkovém listu uveden požadavek na osobní převzetí pacientem.

Výsledkový list obsahuje:

- identifikaci laboratoře
- jednoznačnou identifikaci pacienta – jméno, příjmení, datum narození, rodné číslo (nebo číslo pojištěnce)
- identifikaci žadatele (oddělení, ordinující lékař)
- datum a čas přijetí vzorku do laboratoře
- datum a čas vydání výsledkového listu
- druh primárního vzorku – je patrný z názvu vyšetření (S-sérum, U-moč, P-plazma, B-plná krev, PU-punktát)
- název vyšetření
- jednotky výsledku (v jednotkách SI a dle doporučení odborných společností)
- biologická referenční rozmezí (jsou-li stanovena)
- komentář, poznámky k odběru, interferencím a kvalitě vyšetřovaného materiálu a j.
- identifikaci osoby, která autorizovala výsledky

Všechny výsledky jsou v OKB archivovány v elektronické formě v LISu na přidělené úložiště na serveru nemocnice. Při poruše exportu výsledků OKB výsledky vydá v tištěné formě, výsledky statim sdělí telefonicky.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

F.2. Dostupnost výsledků

➤ Výsledky rutinních vyšetření:

- materiál dodaný do 8.00 hod. – výsledky jsou do 14.00 hod. (výsledky kapilární glukosy a PT do 9.30 hod)
- materiál dodaný mezi 8 - 13.30 hod. – výsledky jsou do 14.00 hod.
- materiál dodaný po 13.30 bez předchozí telefonické domluvy bude zpracován příští den
- u vyšetření, která OKB neprovádí každý den, budou výsledky vydávány po jejich dokončení – frekvence provádění těchto vyšetření závisí na jejich četnosti

➤ Výsledky statimových vyšetření:

Definice statim (akutní vyšetření): ordinace laboratorního vyšetření v situaci, kdy výsledek vyšetření může zásadním způsobem ovlivnit rozhodování o další péči o nemocného. Vzorky na vyšetření mají přednost před ostatními vzorky. Jako statim se provádějí tato vyšetření:

- S,P-glukosa, S-Na, S-K, S-Cl, S-Ca, S-ALT, S-AMS, S-ALP, S-GMT, S-AST, S-bilirubin, S-urea, S-kreatinin, S-albumin, S-CB, S-CRP
- B-krevní obraz
- P-PT, P-APTT, D-dimer

Dostupnost výsledků analýz ordinovaných statim je obvykle do 60 minut od převzetí laboratoří, max. do 120 minut. Laboratoř neprodleně po vyhotovení provede export výsledků do NISu, výsledky v kritických rozmezích se hlásí dle kap. F.3.

OKB respektuje doporučení ČSKB **Časová dostupnost výsledků vybraných laboratorních vyšetření.** V tomto doporučení se dostupností míní časový interval od převzetí biologického materiálu laboratoří do zveřejnění výsledků (tedy Laboratory Turnaround Time – TAT). Laboratoř garantuje jeho dodržení pro 80% dodaných vzorků. Zbývajících 20% je vyhrazeno pro následující situace:

- porucha měřicího systému
- větší množství statimových požadavků najednou
- nutnost opakování či ředění vzorku
- probíhá jiná analýza a podobně

V případě poruchy přístrojů apod. budou vydány všechny dostupné výsledky, ostatní ihned po odstranění závady.

F.3. Hlášení zvláště patologických výsledků (hodnoty v kritických intervalech)

Výrazně patologické výsledky, které mohou být spojeny s ohrožením základních funkcí nebo nutností okamžitého lékařského zákroku, se sdělují požadujícímu subjektu v co nejkratším časovém intervalu od zjištění.

Výsledky jsou na ordinující pracoviště hlášeny bez ohledu na to, zda bylo vyšetření provedeno ve statimovém nebo rutinním režimu. Hlášení se zaznamenává do záznamového sešitu Kritické

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

výsledky a do příslušné kolonky žádanky v LIS – záznam obsahuje informaci o tom, kdo, kdy, komu a jaký patologický výsledek hlásil.

Veškeré výsledky hlášené telefonicky jsou současně odeslány do NIS. Pacientům se výsledky telefonicky nesdělují.

Při překročení níže uvedených kritických mezí budou tyto hodnoty automaticky hlášeny a to v případech prvního záchytu.

U vyšetření označených hvězdičkou se překročení kritických hodnot nehlásí v případě, že překročení je u pacienta opakované v průběhu poslední hospitalizace nebo během posledních 6-ti měsíců.

F.4. Seznam hodnot v kritických intervalech

BIOCHEMIE

	pod	nad
urea		20 mmol/l *
kreatinin		300 umol/l *
Na+	125 mmol/l	155 mmol/l
K+	3,0 mmol/l	6 mmol/l
Ca	1,8 mmol/l *	3,2 mmol/l *
Li+		1,2 mmol/l
glukosa	2 mmol/l *	20 mmol/l
ALT, AST, AMS		10 ukat/l
CRP děti do 10 let		100 mg/l
CRP dospělí		200 mg/l
karbamazepin		60 umol/l
valproát		1000 umol/l

HEMATOLOGIE

leukocyty	2 x 10 ⁹ /l *	20 x 10 ⁹ /l *
hemoglobin	80 g/l *	
trombocyty	50 x 10 ⁹ /l	800 x 10 ⁹ /l
PT (Quickův test)		6 INR
D-dimer		4 mg/l

F.5. Změny výsledků a nálezů

- Oprava identifikační části – rozumí se oprava identifikačních údajů pacienta (rodné číslo, příjmení u vdaných žen, pojišťovna atd.), provede se oprava v LIS podle nového požadavkového listu.
- Chyba byla zjištěna při kontrole výsledků před jejich vydáním, **výsledek nebyl uvolněn z laboratoře:** nutno výsledek analýzy vymazat v LIS, zopakovat analýzu.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Potom celé znovu zkontrolovat zaměstnancem odpovědným za vydávání výsledků a poté uvolnit k vydání. Primární hodnota vyšetření je dohledatelná v elektronických nebo listinných záznamech laboratoře.

- Chyba byla zjištěna až **po vydání výsledku z laboratoře** (buď zaměstnanci laboratoře nebo ordinujícím nebo ošetřujícím lékařem): analýzu nutno zopakovat (s ohledem na stabilitu analytů) a opravit chybný výsledek v LIS a v NIS, do komentáře popsat a zřetelně označit původní chybný výsledek. O chybě musí být neprodleně informován zdravotnický personál daného oddělení. V pracovní době toto vyřizuje oprávněný VŠ pracovník, během jeho nepřítomnosti vedoucí laborantka. Chybné výsledky je nutno opravit ihned po zjištění chyby. Změny jsou evidovány v Knize neshod.

F.6. Způsob řešení stížnosti

- Drobné připomínky k práci laboratoře přijímá, okamžitě řeší a následně informuje svého nadřízeného kterýkoliv pracovník laboratoře. Toto se nikam nezaznamenává.
- Ústní stížnost na služby OKB je oprávněn přijímat kterýkoliv pracovník laboratoře, který stížnost zaeviduje do knihy stížností a předá ji k vyřízení oprávněnému vedoucímu pracovníkovi. Ten řešení zaznamená do knihy stížností.
- Písemné podání stížnosti a připomínek:
Písemnou stížnost řeší vždy vedení laboratoře, je zavedena kniha stížností. Odpověď se provádí písemně. Není-li možno vyřešit stížnost okamžitě, navrhně se způsob řešení a zapíše se také do knihy stížností.

F.7. Konzultační činnost

Individuální konzultace jsou umožněny kontaktem s odbornými pracovníky OKB na lince 203 nebo 204.

F.8. Vydávání odběrového materiálu a požadavkových listů

OKB vydává:

- nádobky pro vyšetření okultního krvácení
- skleněné nádobky pro odběr na hemokulturu
- zkumavky s inhibítorem glykolýzy (šedé víčko)
- odběrové materiály pro Zdravotní ústav (výtěrovky)
- sterilní zkumavky na moč na kultivaci
- zkumavky na parazity

Žádanky pro jednotlivá pracoviště FN Plzeň a Zdravotního ústavu jsou ke stažení na intranetu v sekci **Ke stažení** → **Laboratorní příručka a žádanka**.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

G. Abecední seznam laboratorních vyšetření

G.1. BIOCHEMICKÁ VYŠETŘENÍ

Uvedné stability analytů jsou v separovaném séru po centrifugaci

ALBUMIN (S-ALB)

Materiál: srážlivá krev
 Stabilita: sérum 4 – 8°C: 5 dnů
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: g/l
 Referenční meze: sérum 1 – 15 r: 30 - 45 g/l
 nad 15 r 32 – 52 g/l

Indikace: hepatopatie, malabsorpce, negativní reaktant akutní fáze zánětu, hydratace, nefrotický sy.

ALFA AMYLÁZA (S-AMS, U-AMS)

Materiál: srážlivá krev, nesmí být hemolytická,
 první ranní moč. bez konzervace
 Stabilita: sérum 4 – 8°C: 5 dnů, moč 4 – 8°C: 26 týdnů
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: μ kat/l
 Referenční meze: sérum: 0,3 – 1,67
 moč : 1,0 – 9,0

Indikace: onemocnění pankreatu - akutní nekróza, střevní perforace, biliární kolika, choroby jater, parotitida

ALKALICKÁ FOSFATÁZA (S-ALP) - OD

Materiál: srážlivá krev, hemolytické sérum nelze zpracovat
 Stabilita: 4 – 8°C: 3 dny, -20°C: 4 týdny
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: μ kat/l
 Referenční meze 1 – 12 r : 1,20 – 6,5
 F : 12 r – 17 r: 0,7 – 3,6
 M : 12 r – 17 r: 0,7 – 7,4
 nad 17 r: 0,7 – 2,2

Poznámky: V těhotenství stoupá ALP o 12 – 50%. Normalizace nastane do 3 měsíců po porodu.

Indikace: hepatobiliární onemocnění, onemocnění kostí (kromě osteoporózy), hyperparatyreóza

ALANINAMINOTRANSFERÁZA (S-ALT) - OD

Materiál: srážlivá krev , nutno zabránit hemolýze (v erythrocytech je vyšší aktivita),
 Stabilita: 4 – 8°C: 5 dní, 20 – 24°C: 2 dny, zmrazená je nestabilní, výsledek může ovlivňovat lipémie
 Metoda stanovení: spektrofotometrie

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Jednotky: $\mu\text{kat/l}$
Referenční meze: M: 0,22 – 0,75
F: 0,17 – 0,57
Poznámka: nutno vynechat svalovou námahu před odběrem
Indikace: jaterní testy (poškození hepatocytů - hepatitidy, inf. mononukleóza)

ASPARTÁTAMINOTRANSFERÁZA (S-AST) - OD

Materiál: srážlivá krev, nutno zabránit hemolýze (v erytrocytech je mnohem větší aktivita) a trombolýze
Stabilita: 4 – 8°C: 5 dnů, -20°C: 4 týdny
Metoda stanovení: spektrofotometrie
Jednotky: $\mu\text{kat/l}$
Referenční meze: M: 0,10 – 0,65
F: 0,10 – 0,55
Poznámka: fyzická námaha před odběrem je nevhodná.
Indikace: nespecifický ukazatel poškození buněk, nutno zabránit hemolýze

BILIRUBIN CELKOVÝ (S-BIL) - OD

Materiál: srážlivá krev
Stabilita: 4 – 8°C : 5 dnů, 20°C: 2 dny, obojí bez přístupu světla
Metoda stanovení: spektrofotometrie
Jednotky: $\mu\text{mol/l}$
Referenční meze: 1 rok a více: 5,0 – 18
Poznámka: nutno zabránit při odběru hemolýze a chránit před světlem (zářivka, slunce)
Indikace: hepatobiliární poruchy, zvýšená hemolýza (hemolytická anémie)

CELKOVÁ BÍLKOVINA (S-CB) - OD

Materiál: srážlivá krev (centrifugovat do 1 hodiny po odběru)
Stabilita: 4 – 8°C: 2 dny, 20 – 24°C: 24 hodin
Metoda stanovení: spektrofotometrie
Jednotky: g/l
Referenční meze: 1 rok – 15 let: 57 – 80
nad 15 let: 64 - 83
Indikace: nutriční, zánět, hydratace, onemocnění jater a ledvin

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

C-REAKTIVNÍ PROTEIN (S-CRP)

Materiál:	srážlivá krev, lze vyšetřovat i z plazmy v případě monitorování antibiotické terapie lze odběr opakovat již za 12 hodin
Stabilita:	4 – 8°C: 1 týden, 20 – 25°C: 24 hodin
Metoda stanovení:	imunoturbidimetrie
Jednotky:	mg/l
Referenční meze:	0 – 5,0
Indikace:	akutní fáze zánětu, dif. dg. virové a bakteriální infekce

DRASELNÝ KATION (S-K , U-K, PU-K) - OD

Materiál:	srážlivá krev, nutno zabránit hemolýze, krátká komprese paže nebo bez komprese moč (nejlépe sbíraná, bez konzervace)
Stabilita:	4 – 8°C: 8 hodin, 20 – 25°C: 8 hodin, -20°C: 1 rok,
Metoda stanovení:	iontově selektivní elektroda
Jednotky:	sérum: mmol/l moč: mmol/24 hodin
Referenční meze:	1 rok – 15 let: 3,6 – 5,5 dospělí: 3,5 – 5,4 moč: vyloučené množství za 24 hodin: 40 – 120
Indikace:	bilance minerálů, hydratace, onemocnění ledvin, monitoring diuretické léčby

DROGOVÝ SCREENING viz samostatná kapitola níže

FOSFOR ANORGANICKÝ (S-P, U-P)

Materiál:	srážlivá krev, vzhledem k denním rytmům nutno odebírat krev ráno a urychleně centrifugovat. a separovat. sbíraná moč – po skončení sběru okyselit moč 6 mol/l HCl na pH nižší než 2,0, aby nedošlo k vysrážení fosfátových solí.
Stabilita:	4 -8°C: 5 dní, 20 – 25°C: 4 dny, -20°C: 1 rok.
Metoda stanovení:	spektrofotometrie
Jednotky:	sérum :mmol/l moč: mmol/24 hod
Referenční meze:	sérum: děti do 15 let: 1,2 – 2,1 dospělí: 0,85 – 1,45 moč: vyloučené množství za 24 hodin 13 – 42
Indikace:	parathyreóza, osteomalacie, rachitis, metabolismus Ca, ledvinová nedostatečnost

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

GAMA-GLUTAMYLTRANSFERÁZA (S-GMT) - OD

Materiál: srážlivá krev, před odběrem 8 hod. nejíst, zabránit hemolýze
 Stabilita: 4 – 8°C: 5 dnů, 15 – 25°C: 3 dny, -20°C: 1 rok
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: μ kat/l
 Referenční meze: M: 0,1 – 1,77
 F: 0,1 - 1,1
 Indikace: cholestáza, abusus alkoholu, poškození jater léky

GLUKÓZA (S-GLU,P-GLU) - OD

Materiál: srážlivá krev nebo nesrážlivá žilní krev
 kapilární odběr do nádobky s odparkem NaF + K2EDTA
 (zabránit bakteriální kontaminaci)
 Stabilita: sérum : 4 – 8°C: 24 hodin, 20 – 25°C: 24 hodin, -20°C:1 měsíc
 plazma: 4 – 8°C: 5 dní, 20 – 25°C: 24 hodin, -20°C:1 rok
 v plné krvi bez antiglykolytické přísady (NaF nebo KF) dochází při pokojové teplotě k úbytku glukózy za hodinu až o 5%.
 Metoda stanovení: spektrofotometrie (žilní plazma a sérum), ampérometrie (kapil. plazma, moč)
 Jednotky: mmol/l
 Referenční meze: děti do 15 let: 3,3 – 5,3
 dospělí: 3,3 – 5,6 (na lačno)
 3,3 – 7,8 (postprandiálně)
 V těhotenství: < 5,1 (5,1 – 6,9 => opakovat odběr, dle výsledku oGTT)
 Poznámka: opakovaný nezávislý záchyt hodnoty v plazmě žilní krve nad 7 mmol/l na lačno značí DM. **Hodnota glukózy v kapilární krvi je vhodná jen pro kontrolu léčby diabetu, nikoliv pro diagnostiku.**
 Indikace: kontrola kompenzace diabetu, preventivní prohlídky, dg. DM (pouze z plazmy žilní krve !)

GLYKOVANÝ HEMOGLOBIN (HbA1c)

Materiál: nesrážlivá krev, odběr do zkumavek s fialovou zátkou (K3EDTA)
 Stabilita: 4 – 8°C: 3 dny
 Metoda stanovení: vysokotlaká iontoměničová chromatografie (HPLC)
 Jednotky: mmol/mol
 Referenční meze a) osoby bez dg. diabetu: < 38 vyloučení DM
 38 - 48 (2x nezávislý odběr) porušená gluk. tolerance (=> oGTT)
 > 48 (2x nezávislý odběr+klin. příznaky) => DM
 b) diabetici: 43 - 53 dobrá kompenzace
 > 53 špatná kompenzace
 Indikace: kontrola kompenzace diabetu, stanovení rizika DM

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Poznámka: Slouží jako standardizovaný ukazatel kompenzace diabetu za posledních 90 - 120 dní (životnost erytrocytu), doporučený Českou diabetologickou společností.

HCG viz CHORIOGONADOTROPIN

HOŘČÍK (S-Mg)

Materiál: srážlivá krev
 Stabilita: 4 – 8°C: 1 týden, 20 – 25°C: 24 hodin, -20°C: 1 rok
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: mmol/l
 Referenční meze: děti: 0,6 – 1,0
 dospělí: 0,73 – 1,1
 Indikace: bilance minerálů, onemocnění ledvin, hypokalcémie, tetanie, alkoholismus

CHLORIDOVÝ ANION (S-Cl, U-Cl) - OD

Materiál: srážlivá krev, moč (nejlépe sbíraná, bez konzervace)
 Stabilita: 4 – 8°C: 2 týdny, 20 – 25°C: 2 týdny, - 20°C: 1 rok, , moč: 4 – 8°C: 24 hodin
 Metoda stanovení: iontově selektivní elektroda
 Jednotky: sérum mmol/l,
 moč mmol/24 hodin
 Referenční meze: sérum 95 – 112
 moč: vyloučené množství za 24 hodin: 120 – 240 mmol
 Indikace: bilance minerálů, hydratace, onemocnění ledvin, monitoring diuretické léčby

CHORIOGONADOTROPIN (S-hCG)

Materiál: srážlivá krev
 Stabilita: 4 – 8°C: 3 dny
 Metoda stanovení: chemiluminiscenční imunoanalýza
 Jednotky: U/l
 Referenční meze: týden těhotenství rozmezí

0	0 – 5
2-3	101 – 4870
3-4	1110 – 31500
4-5	2560 – 82300
5-6	23100 - 151000
6-7	27300 - 233000
7-11	20900 - 291000
11-16	6140 - 103000

Indikace: marker těhotenství

CHOLESTEROL CELKOVÝ (S-CHOL)

Materiál: srážlivá krev, odběr po 12 hodinách lačnění,
 do 2 hodin po odběru centrifugovat

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Stabilita: 4 – 8°C: 1 týden, 20 – 25°C: 24 hodin, -20°C: 12 týdnů
Metoda stanovení: spektrofotometrie
Jednotky: mmol/l
Referenční meze: děti: 2,1 – 4,3
dospělí: 2,9 – 5,0
Indikace: riziko aterosklerózy, lipidový metabolismus, terapie statiny

CHOLESTEROL-HDL (S-HDL)

Materiál: srážlivá krev, odběr po 12 hodinách lačnění, do 2 hodin po odběru
centrifugovat a separovat
Stabilita: 4 – 8°C: 1 týden, 20 – 25°C: 24 hodin, -20°C: 12 týdnů
Metoda stanovení: spektrofotometrie
Jednotky: mmol/l
Referenční meze: M: 1,0 - 2,1
F: 1,2 - 2,7
Poznámka: nižší hodnoty jsou patologické – rizikový faktor aterosklerózy
Indikace: riziko aterosklerózy, lipidový metabolismus

CHOLESTEROL-LDL (S-LDL)

Materiál: srážlivá krev, do 2 hodin centrifugovat a separovat
Stabilita: 4 – 8°C: 10 dní, 20 – 25°C: 12 hodin, -20°C: 12 týdnů
Metoda stanovení: výpočet dle Friedwalda $S\text{-}LDL = S\text{-}CHOL - S\text{-}HDL - 0,45 * S\text{-}TAG$
Jednotky: mmol/l
Referenční meze: 0 - 3,0 mmol/l
rizikové 3,1 – 4,1 mmol/l
vysoce rizikové > 4,1 mmol/l
Indikace: riziko aterosklerózy, lipidový metabolismus

CHOLESTEROL-non-HDL (nHDL)

Metoda stanovení: výpočet $nHDL = S\text{-}CHOL - S\text{-}HDL$
Jednotky: mmol/l
Referenční meze: primární péče – nízké KV riziko 0 - 3,7 mmol/l
sekundární péče – střední a vyšší KV riziko 0 – 3,0 mmol/l
Indikace: riziko aterosklerózy, lipidový metabolismus
Poznámka: Doporučeno od r. 2016 jako rizikový parametr aterosklerózy.

KARBAMAZEPIN (S-KAR)

Materiál: srážlivá krev
Stabilita: 4 – 8°C: 2 dny, 20 – 24°C: 24 hodin
Metoda stanovení: chemiluminiscenční imunoanalýza
Jednotky: umol/l
Terapeutické meze: 17 – 50
Toxické meze: nad 55

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Indikace: TDM

KREATININ (S-KREA, U-KREA) - OD

Materiál: srážlivá krev
moč (nejlépe sbíraná bez konzervace)

Stabilita: sérum : 4 – 8°C: 5 dní, 20 – 25°C: 3 dny, -20°C: 1 rok
moč: 4 – 8°C: 5 dní, 20 – 25°C: 2 dny, -20°C: 24 týdnů

Metoda stanovení: spektrofotometrie

Jednotky: $\mu\text{mol/l}$ (S), mmol/l (U)

Referenční meze: sérum: 1 rok – 14 let: 27 – 62
14 let a více: M: 62 – 115
F: 53 – 97
moč: 2,5 – 18 mmol/l

Poznámky: 3 dny před odběrem vyloučit větší fyzickou zátěž a stravu bohatou na bílkoviny. Z hodnoty sérového kreatininu a věku pacienta lze algoritmem provést odhad glomerulární filtrace (eGFR) bez nutnosti sbírat moč (viz kapitola Funkční testy).

Indikace: porucha glomerulární filtrace, dg. a klasifikace renální insuficience

KREATINKINÁZA (S-CK)

Materiál: srážlivá krev, nutno zabránit hemolýze, neodebírat po chirurgických výkonech, fyzické námaze a opakovaných i.m. injekcích., centrifugace do 30 minut po odběru

Stabilita: 4- 8°C: 1 týden, 20 – 25°C: 1 týden, -20°C: 4 týdny

Metoda stanovení: spektrofotometrie

Jednotky: $\mu\text{kat/l}$

Referenční meze 1 - 15 let: 0 – 2,27
M : 0,41 – 3,16
F: 0,41 – 2,83

Indikace: onemocnění svalů, nekróza, léčba statiny

KYSELINA MOČOVÁ (S-UA, U-UA)

Materiál: srážlivá krev,
sbíraná moč bez konzervačních přísad
před vyšetřením pacient nejí větší množství masa

Stabilita: sérum: 4 – 8°C: 1 týden, 20 – 25°C: 3 dny, -20°C: 1 rok
moč: 4 – 8°C: 1 týden, 20 – 25°C: 3 dny, -20°C: 4 týdny

Metoda stanovení: spektrofotometrie

Jednotky: sérum: $\mu\text{mol/l}$
moč: mmol/24 hod.

Referenční meze: sérum 0 – 15 let: 140 – 360
nad 15 let : M 200 – 420
Ž : 140 – 340
moč: množství vyloučené za 24 hod: 0,5 – 6,5.

Indikace: dna, funkce ledvin

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

LAMOTRIGIN (S-LTG)

Materiál: srážlivá krev
 Stabilita: 4 – 8°C: 2 dny, - 20°C: 4 týdny
 Metoda stanovení: imunoanalýza
 Jednotky: µmol/l
 Terapeutické meze 11,7 – 58,5
 Toxické meze nad 60
 Indikace: TDM

LITHIUM (S-LI)

Materiál: srážlivá krev , odběr 8-10 hodin po dávce, nutno zabránit hemolýze
 Stabilita: 4 – 8°C: 2 dny, 20 – 24°C: 24 hodin
 Metoda stanovení: iontově selektivní elektroda
 Jednotky: mmol/l
 Terapeutické meze 0,5 – 1,0
 Toxické meze nad 1,2
 Indikace: TDM

MOČ A MOČOVÝ SEDIMENT (U)

Materiál: první čerstvá ranní moč – střední proud , po omytí (vyšetření nejpozději za 2 hodiny), u glykosurie (případně urobilinogenurie) se doporučuje vyšetřit moč cca 2 hodiny po jídle.
 Stabilita: cca 2 hod.

CHEMICKÉ VYŠETŘENÍ MOČE:

Hodnoceno: pH, bílkovina, glukóza, ketony, urobilinogen, bilirubin, krev, leukocyty, dusitany, hustota (= spec. hmotnost)
 Metoda stanovení: semikvantitativně proužky Combur 10, při pozitivě glukózy v moči confirmováno kvantitativně amperometricky
 Jednotky: pH jednotky, ostatní látky se semikvantitativně označují 0 – 4
 Referenční meze: pH: 4,5 – 6,5 , bílkovina 0, glukosa 0 , krev 0 , urobilinogen 0 , bilirubin 0 , ketolátky 0 , hustota 1,005 – 1,030

MOČOVÝ SEDIMENT

Hodnoceno: erytrocyty, leukocyty, válce hyalinní, válce jiné, epitelie dlaždicovité, epitelie kulaté, bakterie, ostatní (krystaly kyseliny močové, oxalátu , uráty, močanu amonného, triplfosfátu, jiné krystaly, kvasinky, plísně, hlen, trichomonas)

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Metoda stanovení: mikroskopická analýza nativní (nebarvené) moči
Jednotky : počet elementů v zorném poli (erytrocyty, leukocyty, epitelie, válce) (bakterie semikvantitativně), (krystaly oxalátu), (krystaly kyseliny močové), (krystaly močanu amonného), (uráty), (kvasinky semikvantitativně), (plísňe), (hlen), (triplfosfát)
Referenční meze : leukocyty 0 – 4, epitelie 0 – 4 , erytrocyty 0
válce (kromě nahodilých hyalinních válců) mají být negativní
ostatní kromě oxalátu : negativní
Indikace: onemocnění ledvin a močových cest

OSMOLALITA

Metoda stanovení: výpočet dle Dorwarta a Chalmerse (1975)
Vzorec: S-osmolalita výpočet = $2 \times \text{Na}^+ + \text{urea} + \text{glukóza}$
Jednotky: mOsm/kg
Referenční meze: 275 – 295
Indikace: bilance minerálů, hydratace

oGTT viz Funkční testy

SODNÝ KATION (S-Na, U-Na)

Materiál: srážlivá krev
moč - nejlépe sbíraná bez konzervace
Stabilita: sérum: 4 – 8°C: 2 týdny, 20 – 25°C 8 hodin, -20°C: 1 rok
moč: 4 – 8°C : 8 týdnů, 20 – 25°C: 15 dnů, -20°C: 1 rok
Metoda stanovení: iontově selektivní elektroda
Jednotky: sérum: mmol/l
moč: mmol/24 hod
Referenční meze: sérum 136 – 145
moč : vyloučené množství za 24 hodin: 120 - 240
Indikace: bilance minerálů, hydratace, onemocnění ledvin, monitoring diuretické léčby

THYREOTROPIN (S-TSH)

Materiál: srážlivá krev, odběr ráno nalačno vzhledem k diurnálnímu rytmu, centrifugaci provést do 4 hodin po odběru.
Stabilita: 4 – 8°C: 3 dny, 20 – 25°C: 24 hodin, -20°C: 12 týdnů
Metoda stanovení: chemiluminiscenční imunoanalýza
Jednotky: mU/l
Referenční meze: 0,40 – 4,0
Indikace: poruchy funkce štítné žlázy

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

THYROXIN VOLNÝ (S-FT4)

Materiál: srážlivá krev, centrifugaci provést do 6 hodin po odběru.
 Stabilita: 4 – 8°C: 2 dny, -20°C: 4 týdny
 Metoda stanovení: chemiluminiscenční imunoanalýza
 Jednotky: pmol/l
 Referenční meze: 11,0 – 22,7
 Indikace: poruchy funkce štítné žlázy

TRIJODTHYRONIN VOLNÝ (S-FT3)

Materiál: srážlivá krev, centrifugace provést do 6 hodin po odběru.
 Stabilita: 4 – 8°C: 2 dny, -20°C: 4 týdny
 Metoda stanovení: chemiluminiscenční imunoanalýza
 Jednotky: pmol/l
 Referenční meze: 1 – 23 měs. 5,5 – 11,5 pmol/l
 2 – 12 let 5,7 – 10 pmol/l
 12 – 20 let 4,8 – 9,1 pmol/l
 nad 20 let 2,76 – 6,45 pmol/l
 Indikace: poruchy funkce štítné žlázy

TRIACYLGLYCEROLY (S-TAG)

Materiál: srážlivá krev, odběr krve provádět po min. 12 hodinách lačnění
 Stabilita: 4 – 8°C: 10 dní, 20 – 25°C: 3 dny, -20°C: 2 roky
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: mmol/l
 Referenční meze: 5 – 10 let: 0,2 – 0,7
 10 – 15 let: 0,2 – 0,9
 15 let a více: 0,45 – 1,7
 Indikace: metabolismus lipidů a sacharidů

UREA (S--UREA, U-UREA)

Materiál: srážlivá krev
 Stabilita: sérum: 4 – 8°C: 2 týdny, 20 – 25°C: 1 týden, -20°C: 2 roky
 moč: 4 – 8°C: 1 týden, 20 – 25°C: 2 dny, -20°C: 4 týdny
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: sérum: mmol/l.
 moč: mmol/24 hodin
 Referenční meze: sérum: : 2,0 – 8,0
 moč: do 15 let: 67 – 333

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

15 let a více: 167 – 583
 vyloučené množství za 24 hodin: do 15 let: 67 - 333
 dospělí: 100 – 800

Indikace: funkce ledvin, metabolismus aminokyselin, hydratace, katabolismus
 Poznámky: 2-3 dny před odběrem omezit vysokoproteinovou stravu

VALPROÁT (S-VAL)

Materiál: srážlivá krev
 Stabilita: 4 – 8°C: 2 dny, 20 – 24°C: 24 hodin
 Metoda stanovení: chemiluminiscenční imunoanalýza
 Jednotky: $\mu\text{mol/l}$
 Terapeutické meze: 350 – 700
 Toxické meze: nad 700
 Indikace: TDM

VÁPŇÍK (S-Ca, U-Ca)

Materiál: srážlivá krev,
 (sbíraná) moč okyselená po sběru 6 mol/l HCl na pH=2
 Stabilita: 4 – 8°C : 24 hod., -20°C: 32 týdnů
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: sérum: mmol/l
 moč: mmol/24 hod.
 Referenční meze: sérum : 2 roky a více: 2,00 – 2,70
 moč: vyloučené množství za 24 hodin : 0,6 – 5,0
 Indikace: kostní metabolismus, příštítná tělíska, nedostatek vitamínu D, tetanie

VYŠETŘENÍ PUNKTÁTU

Materiál: punktát
 Stabilita: odpovídá jednotlivým metodám v séru (CB, albumin, cholesterol, glukóza)
 Metoda: výpočet gradientu celkové bílkoviny, albuminu, cholesterolu a glukózy
 Jednotky: stejně jako v séru
 Referenční meze: nejsou udány, hodnotí se individuálně
 Indikace: dif. dg. transudát / exudát

Funkční testy:

oGTT (ORÁLNÍ GLUKOSOVÝ TOLERANČNÍ TEST)

Materiál: nesrážlivá žilní krev, odběr do zkumavky s šedým víčkem (NaF + K₂EDTA)
 odebírá se ráno na lačno před podáním 75 g glukózy v 250 ml čaje a pak
 120 minut po podání.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

Stabilita: 20 – 25°C: 4 hodiny
Metoda stanovení: spektrofotometrie
Jednotky: mmol/l
Referenční meze: glukóza za 2 hod po zátěži: **do 7,8 diabetes vyloučen**
7,8 – 11,0 porušená glukózová tolerance (= prediabetes, angl. zkr. IFG)
≥ 11,1 Dg: **diabetes**

Poznámka: 3 dny před oGTT pacient jí stravu bohatou na sacharidy, má normální fyzickou zátěž, ev. vynechá některé léky. Indikací k testu je hodnota glukózy na lačno mezi 5,6 až 6,9 neprovádí se při opakovaných hodnotách ≥ 7 mmol/l ani 6 týdnů po stresovém stavu

Indikace: screening DM pokud je hodnota v plazmě nalačno v rozmezí 5,6 – 6,9 mmol/l

oGTT v těhotenství

Indikace:

- pokud glukóza nalačno na začátku těhotenství (do 14. týdne) v rozmezí 5,1 – 6,9 mmol/l
- pokud glukóza nalačno 24. – 28. týdnu těhotenství < 5,1 mmol/l nebo pokud výsledek > 5,1 a další jiný den < 5,1

gestační DM je diagnostikován, je-li dosaženo alespoň jednoho ze 3 následujících kritérií: na lačno > = 5,1 mmol/l, po 1 hodině >= 10,0 mmol/l, po 2 hodinách >= 8,5 mmol/l.

Poznámka: Pokud výsledek nalačno opakovaně > 5,1 mmol/l, oGTT se neprovádí => **gestační DM**
Podrobněji k problematice oGTT a dalších ukazatelů DM včetně grafického algoritmu viz doporučení České diabetologické společnosti na www.diab.cz nebo na intranetu nemocnice

KREATININOVÁ CLEARANCE

Materiál: srážlivá krev a sbíraná moč za 24 hodin.
Stabilita: sérum : 4 – 8°C: 7 dní, 20 – 25°C: 3 dny, -20°C: 1 rok
moč: 4 – 8°C: 6 dní, 20 – 25°C: 2 dny, -20°C: 24 týdnů
Metoda stanovení: spektrofotometrie pro stanovení kreatininu v séru a v moči
Jednotky: ml.s⁻¹.1,73 m⁻²
Referenční meze: 3 – 13 let: 1,57 – 2,37
13 – 50 let M: 1,63 – 2,60
F: 1,58 – 2,67
50 – 69 let M: 1,05 – 2,41
F: 0,90 – 2,10
70 a více let: M: 0,70 – 1,80
F: 0,80 – 1,30

Poznámky: Sběr moči za 24 hodin (ideálně od 6 do 6 hodin ráno). Nutno dodržet dostatečný příjem tekutin, aby byla diuréza min. 1,5 litru. 3 dny před a během sběru není vhodná větší fyzická zátěž a velký příjem bílkovin. Odběr srážlivé krve po ukončení sběru moče. Moč se 24 hodin sbírá do nádoby, zaznamená se přesný objem, moč se promíchá a do laboratoře se odešle vzorek cca 10 ml. Nutno udat výšku a hmotnost pacienta. Hodnocení zasílá OKB spolu

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

s výsledky. U sérového kreatininu nad 180 $\mu\text{mol/l}$ a výrazného úbytku svalové hmoty je vhodnější ověřit stanovení glomerulární filtrace pomocí clearance cystatinu C nebo inulinu.

Indikace: funkce ledvin, monitoring chronického renálního selhání, diabetická nefropatie

ODHAD GLOMERULÁRNÍ FILTRACE (clearance výpočtem, eGFR)

Materiál: srážlivá krev
 Stabilita: sérum : 4 – 8°C: 7 dní, 20 – 25°C: 3 dny, -20°C: 1 rok
 Metoda stanovení: spektrofotometrie
 Jednotky: $\text{ml.s}^{-1}.1,73 \text{ m}^{-2}$
 Referenční meze: závisí na věku, součást výpočtu

CKD-EPI rovnice pro eGFR kreatinin z roku 2009:

Ženy	s-cre \leq 62 $\mu\text{mol/l}$	$= 2,4 \times (\text{s-cre}/61,9)^{-0.329} \times 0.993^{\text{věk}}$ [ml.s-1.1,73m-2]
	s-cre > 62 $\mu\text{mol/l}$	$= 2,4 \times (\text{s-cre}/61,9)^{-1.209} \times 0.993^{\text{věk}}$ [ml.s-1.1,73m-2]
Muži	s-cre \leq 80 $\mu\text{mol/l}$	$= 2,35 \times (\text{s-cre}/79,6)^{-0.411} \times 0.993^{\text{věk}}$ [ml.s-1.1,73m-2]
	s-cre > 80 $\mu\text{mol/l}$	$= 2,35 \times (\text{s-cre}/79,6)^{-1.209} \times 0.993^{\text{věk}}$ [ml.s-1.1,73m-2]

Poznámky: Od roku 2014 se dle doporučení používá pro výpočet rovnice CKD-EPI, která vychází ze stejnojmenné studie. Je pro většinu populace přesnější než dříve používaná rovnice MDRD. Pro dětskou populaci se používá rovnice dle Schwarze.

Upozornění: Zkratka MDRD se mezi zdravotnickým personálem vžila do té míry, že se někdy v běžné komunikaci nesprávně používá pro obecné označení jakéhokoliv výpočtu glomerulární filtrace, kde není nutný sběr moče.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

G.2. Hematologická vyšetření

KREVNÍ OBRAZ (KO) + DIFERENCIÁL (KO+ DIF)

leukocyty, erythrocyty, hemoglobin, hematokrit, střední objem erythrocytu, trombocyty
neutrofilly, lymfocyty, monocyty, eosinofily, bazofily

Materiál: nesrážlivá krev odebraná do zkumavky s fialovou zátkou (K3EDTA)

Metoda stanovení: viz jednotlivé parametry

Referenční meze: viz leukocyty, erythrocyty, hemoglobin, hematokrit, střední objem erythrocytu, trombocyty, neutrofilly, lymfocyty, monocyty, eosinofily, bazofily

LEUKOCYTY (B-LEU)

Metoda stanovení: průtoková cytometrie

Stabilita: 4 – 8°C: 24 hod., 20 – 25°C: 5 hodin

Jednotky: $10^9/l$

Referenční meze: 5 – 15 let: 4,5 – 13,5
15 let a více: 4,0 – 10,0

ERYTHROCYTY (B-ERY)

Metoda stanovení: hydrodynamická fokusace - hematologický analyzátor

Jednotky: $10^{12}/l$

Referenční meze: 1 – 15 let 4,0 – 5,3
nad 15 let M 4,0 – 5,8
F 3,8 – 5,2

HEMOGLOBIN (B-Hb)

Stabilita: 4 – 8°C: 24 hodin, 20 – 25°C: 24 hodin

Metoda stanovení: fotometrické měření 555 nm – hematologický analyzátor

Jednotky: g/l

Referenční meze: 6 – 15 let: 115 – 160
nad 15 let: M 135 – 175
F 120 - 160

HEMATOKRIT (B-Ht)

Metoda stanovení: pulsní detekce - hematologický analyzátor

Jednotky: relativní arbitrární jednotky

Referenční meze 6 – 15 let: 0,35 – 0,49
nad 15 let M: 0,40 – 0,50
F 0,35 – 0,47

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

TROMBOCYTY (B-PLT)

Metoda stanovení hydrodynamická fokusace – hematologický analyzátor

Jednotky: $10^9/l$

Referenční meze: 6-15 let: 150 - 450
nad 15 let: 150 – 400

ODVOZENÉ PARAMETRY ČERVENÉ ŘADY:

MCV střední objem erytrocytů

Jednotky: fl

Referenční meze : 6 – 15 let: 77 – 102
nad 15 let: 82 - 98

MCH střední hmotnost hemoglobinu v erytrocytu, Hb ery

Jednotky: pg

Referenční meze 6 – 15 let: 25 – 35
nad 15 let 28 – 34

MCHC střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech, Hb konc

Jednotky: g Hb/l

Referenční meze: 6 – 15 let: 310 – 370
nad 15 let 320 – 360

DIFERENCIÁLNÍ ROZPOČET LEUKOCYTŮ (DIF)

Stabilita: 4 – 8°C: 24 hod., 20 – 25°C: 5 hodin

Metoda stanovení: průtoková cytometrie

Referenční meze:

Jednotky: relativní díly

neutrofilů: 0,45 – 0,70

lymfocyty: 0,20 – 0,45

monocyty: 0,02 – 0,12

eosinofily: 0,00 – 0,05

bazofily: 0,00 – 0,02

Jednotky: počet x $10^9/l$

neutrofilů: 2,00 – 7,00

lymfocyty: 0,80 – 4,00

monocyty: 0,08 – 1,20

eosinofily: 0,00 – 0,50

bazofily: 0,00 – 0,20

Pozn: nezralé granulocyty (obvykle tyče) v relativním zastoupení < 2 % z počtu leukocytů se ve výsledcích nevydávají, hodnoty nad 2 % se uvádí do poznámky k neutrofilům, nový záchyt zvýšené hodnoty nad referenční mez 4 % (0,00 – 0,04 arb. j.) doporučujeme individuálně k přezkoumání na specializovaném pracovišti s odborností hematologie.

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

PROTROMBINOVÝ ČAS (P-PT) (QUICKŮV TEST)

Materiál:	citrátová plazma, odběr do plastové zkumavky se modrou zátkou
Stabilita:	4 – 8°C: 4 hodiny, 20 – 25°C: 2 hodiny, -20°C: 14 dní
Metoda stanovení:	koagulační metoda
Jednotky:	INR, PT–Ratio (Protrombinový poměr), sekundy
Referenční meze	Dle doporučení České hematologické společnosti se vydávají 3 hodnoty: <ul style="list-style-type: none"> ➤ INR – platí pro pacienty léčené kumariny - referenční meze určuje lékař dle dg. a účelu vyšetření (obvykle ~ 2 - 3) ➤ PT-Ratio – platí pro neléčené (0,8 – 1,2) ➤ PT – čas v sekundách (doplňující informace)
Indikace:	monitoring koagulační léčby, předoperační vyšetření, trombofilní stavy, (případně pomocný marker jaterní proteosyntézy)
Poznámka:	INR je hodnota přepočtená na mezinárodní standard (ISI)

AKTIVOVANÝ PARCIÁLNÍ TROMBOPLASTINOVÝ ČAS (aPTT)

Materiál:	citrátová plazma, odběr do plastové zkumavky se modrou zátkou
Stabilita:	4 -8°C: 4 hodiny, 20 – 25°C: 2 hodiny, -20°C: 14 dní
Metoda stanovení :	koagulační metoda
Jednotky:	poměr času vyšetřované a normální plazmy a sekundy
Referenční meze:	0,8 – 1,2 (~ 24 – 36 s)
Indikace:	dědičné poruchy srážlivosti, předoperační vyšetření, monitoring léčby nefrakcionovaným heparinem
Poznámka:	U vzorku s hodnotou hematokritu pod 0,2 a nad 0,55 může dojít k nepřiměřené koagulaci.

D-DIMERY (D-Dim)

Materiál:	citrátová plazma, odběr do plastové zkumavky s modrou zátkou
Stabilita:	20 -25°C: 4 hodin, -20°C: 1 měsíc
Metoda stanovení:	chemiluminiscenční imunoanalýza
Jednotky:	mg/l
Referenční meze	do 0,4
Indikace:	tromboembolické stavy
Poznámka:	Na některých pracovištích se vydávají výsledky v jednotkách FEU , resp. FEU mg/l. Tyto hodnoty jsou dvojnásobné v porovnání s prostým vyjádřením v mg/l, stejně tak i referenční meze. Při porovnávání takovýchto rozdílných výsledků platí vztah mg/l = 0,5 x FEU mg/l

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

G.3. DROGOVÝ SCREENING Z MOČI

Charakteristika a omezení:

- Základním konceptem screeningu z moči je možnost detekce i několik dní po aplikaci drogy, tj. v době, kdy už často není možné prokázat přítomnost v krvi.
- S výjimkou stanovení etylglukuronidu metody detekují celou skupinu drog s různou citlivostí pro každý konkrétní analyt, proto mají získané výsledky pouze semikvantitativní charakter.
- Uvedené referenční meze jsou stanoveny výrobcem a jejich překročení, obvykle několikanásobné, je ukazatelem pravděpodobného abúzu.
- Pozitivní výsledek znamená pouze přítomnost drogy nebo metabolitu a nemusí nezbytně korelovat s fyziologickými či psychotropními účinky.
- Výsledek nelze použít pro forenzní účely, pro tento účel je nutné nechat výsledek potvrdit v toxikologické laboratoři vyšetřením z krve.

Metoda stanovení: enzymově zesílená imunoanalýza (EMIT)

Vzorek: čerstvá moč

Odběrový materiál: čistá plastová či skleněná zkumavka s víčkem

Uchování a stabilita vzorku: v lednici při 2 – 8 °C, pokud není k dispozici mraznička lze uchovat v lednici až 7 dní, ideální je ale změřit do 3 dnů a pro delší uchování zamrazit (pozor na riziko prasknutí zkumavky či samovolné otevření víčka vlivem mrazu).

Indikace: screening při podezření na intoxikaci, kontrola abusu

Amfetaminy (AMPH)

Referenční meze: 0 – 1000 µg/l

Kalibrace: d-metamfetamin

Látky poskytující pozitivní výsledek, sestupně podle citlivosti:

d-amfetamin, d-metamfetamin, metylendioxyamfetamin (MDMA, extáze), metylendioxyamfetamin (MDA)

Barbituráty (BAR)

Referenční meze: 0 – 200 µg/l

Kalibrace: sekobarbital

Látky poskytující pozitivní výsledek, sestupně podle citlivosti:

talbutal, sekobarbital, amobarbital, aprobarbital, butobarbital, butalbital, pentobarbital, fenobarbital, diallybarbital, barbital

Benzodiazepiny (BZD, BENZ)

Referenční meze: 0 – 200 µg/l

Kalibrace: oxazepam

Látky poskytující pozitivní výsledek, sestupně podle citlivosti: diazepam, desmetyldiazepam, alprazolam, delorazepam, prazepam, triazolam, temazepam, flurazepam, clorazepát, clobazam,

Psychiatrická nemocnice v Dobřanech Oddělení klinické biochemie	Laboratorní příručka OKB	Kód: LP
		Verze: 9
		Platné od: 2. 9. 2024

nitrazepam, flunitrazepam, oxazepam, bromazepam, mediazepam, lormetazepam, clonazepam,
slabě: *chlordiazepoxid, 7-aminoclonazepam*

Marihuana (THC, Cannabinoidy) (THC, CANNAB)

Referenční meze: 0 – 50 µg/l

Kalibrace: Kyselina 11-Nor- Δ^9 -THC-9-karboxylová

Látky poskytující pozitivní výsledek, sestupně podle citlivosti:

Kyselina 11-Nor- Δ^9 -THC-9-karboxylová, 8- β -11-hydroxy- Δ^9 -THC, 8- β -hydroxy- Δ^9 -THC,
11-hydroxy- Δ^9 -THC, kanabinol

Opiáty (OPI)

Referenční meze: 0 - 300 µg/l

Kalibrace: morfin

Látky poskytující pozitivní výsledek, sestupně podle citlivosti:

Kodein, pholcodin, morfin, morfin-6-glukuronid, heroin, 6-monoacetyl morfin, dihydrokodein,
hydrokodon, hydromorfon, levorfanol, oxycodon, oxymorfon

Etylglukuronid (ETG)

Referenční meze: 0 – 500 µg/l

Kalibrace: EtG

Indikace: intoxikace, kontrola abstinence za posledních 40 - 80 hodin

Poznámka: Kinetika vzniku a eliminace EtG je složitější, ale orientačně lze hodnotu nad 1000
µg/l naměřenou po 40 – 48 hodinách po předpokládané konzumaci interpretovat jako těžké pití
tj. konzumace více než 120 g etanolu (~ 0,7 l vína ~ 0,3 l destilátu ~ 6 piv).

**Ostatní biochemická, hematologická a imunologická vyšetření zajišťují příslušná
pracoviště FN Plzeň, mikrobiologická vyšetření provádí Zdravotní ústav v Plzni, žádanky
pro tato pracoviště jsou k vytisknutí na intranetu v sekci **Ke stažení** → **Laboratorní příručka
a žádanka** .**

Příloha:

- žádanka o laboratorní vyšetření www.pnvd.cz/pro-pacienty/oddeleni-klinicke-biochemie-a-hematologie
- intranet nemocnice **Ke stažení** → **Laboratorní příručka a žádanka**

I. Související interní a externí dokumenty

Organizační řád PNvD

Hygienicko-epidemiologický režim OKB

Organizační řád OKB

Provozní řád OKB

Směrnice pro řízení dokumentů

Směrnice a příkazy ředitele PNvD v platném znění (intranet)

Metodické pokyny NASKL

Doporučení ČSKB (uveřejněno na www.cskb.cz)

Evropská norma ISO 15189 v platném znění

Vyhl. č. 306/2012 Sb.