

Fakultní nemocnice v Motole
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5



FN MOTOL

PREANALYTICKÁ PŘÍRUČKA

Ústav lékařské chemie a klinické biochemie UK 2. LF a FN

Motol

č. IIIIP_8UKBP_2/2020-1

Určení: všem pracovníkům Ústavu lékařské chemie a klinické biochemie

	Zpracoval:	Garant	Schválil:
Organizační celek	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie
Funkce	Vedoucí laborantka	Přednosta	Přednosta
Jméno	Mgr. Martina Bunešová, MBA	Prof. MUDr. R. Průša, CSc.	Prof. MUDr. R. Průša, CSc.

Účinnost preanalytické příručky od: 1.11.2020

Účinnost této verze od: 1.11.2020

Doba platnosti: bez omezení, revize 1x ročně

Verze: 1

Počet stran výtisku: 20

Počet příloh: 0

Vazba na akreditační standardy: ČSN EN ISO 15189

Umístění originálu: LotusLab

Rozdělovník: Intranet FN v Motole

Webové stránky FN v Motole

Webové stránky 2. LF

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 2 (celkem 21)

Obsah

1	Úvod	4
2	Faktory preanalytické fáze, ovlivňující výsledky laboratorních vyšetření	6
3	Preanalytická fáze probíhající na klinikách, odděleních a ambulancích	9
4	Odběr biologického materiálu	10
5	Vybavení odběrového pracoviště	15
6	Identifikace biologického materiálu a žádanky (požadavkového listu).....	16
7	Transport biologického materiálu do laboratoře.....	16
8	Přijetí a předání biologického vzorku laboratoří	17
9	Dodatečná vyšetření	19
10	Doba odezvy	19
11	Vydávání výsledků	19
12	Související dokumenty	19

FN Motol		Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka			
IIIILP_8UKBP_2/2020-1			
Datum vydání: 1.11.2020		Verze: 1	Strana 3 (celkem 21)

List provedených revizí a změn

Změna č.	Umístění změny	Popis provedené změny	Datum účinnosti	Odpovědná osoba

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 4 (celkem 21)

1 Úvod

Preanalytická příručka je určena všem klientům ÚLCHKB FN Motol, lůžkovým i ambulantním zařízením FN Motol v Praze, ale také externím zadavatelům našich služeb. Poskytuje přehled potřebných informací nezbytných pro správnou kooperaci mezi zadavatelem a poskytovatelem laboratorních služeb.

Poskytuje přehled potřebných informací nezbytných pro správnou kooperaci mezi zadavatelem a poskytovatelem laboratorních služeb.

Data laboratorních vyšetření tvoří až 80% veškerých diagnostických dat pacienta.

Laboratorní vyšetření je nutné považovat za komplexní proces, který lze rozdělit do tří fází:

- preanalytické
- analytické
- postanalytické

Preanalytická fáze zahrnuje soubor dějů a operací, probíhající před vlastním vyšetřením.

Analytická fáze zahrnuje vlastní vyšetření, při kterém se získává jeho výsledek.

Postanalytická fáze zahrnuje tvorbu výsledkového protokolu a dodání výsledků na klinická pracoviště i s poskytnutím nutných vysvětlujících a hodnotících (interpretačních) údajů včetně nabídky konzultace.

Jen analytická fáze laboratorního vyšetření je věcí samotné laboratoře. Obě ostatní fáze probíhají v součinnosti s klinickými odděleními, ordinacemi a ambulancemi.

Povinností laboratoře je poskytnout výsledek a jeho interpretaci tak, aby splňoval požadovanou kvalitu. Požadovanou kvalitou rozumíme takovou, která představuje prospěch pro **pacienta** při diagnostickém rozhodování a kontrole léčby. Výsledku o požadované kvalitě může být dosaženo pouze tehdy, když budou vykazovat požadovanou kvalitu všechny tři uvedené fáze laboratorních vyšetření. Musíme proto uvažovat o kvalitě vždy v rozsahu komplexního, všechny tři uvedené fáze zahrnujícího, procesu laboratorního vyšetření. Nedostatek kvality vede k zvyšování četnosti chyb. Tento poznatek platí nejen pro laboratorní vyšetření, ale obecně pro celý proces zdravotní péče. Je známo a opakovaně potvrzováno, že daleko nejvíc chyb v rámci laboratorního vyšetření vzniká právě v preanalytické fázi vyšetření. Data četných studií shodně potvrzují, že minimálně 60% všech chyb laboratorních vyšetření vzniká právě v jejich preanalytické fázi. Více, než jedna třetina chyb v preanalytické fázi vzniká přitom mimo zdravotnické laboratoře na odděleních, v ambulancích a ordinacích. To znamená, že aspoň 20% veškerých chyb laboratorních vyšetření má svůj původ mimo laboratoře.

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 5 (celkem 21)

Přesto je doposud ve vědomí zdravotnického personálu, působícího mimo laboratoře, hluboce zakořeněný mylný názor, že veškeré chyby laboratorních vyšetření jsou chybami analytické fáze, tedy že za ně téměř výlučně odpovídají laboratorní pracovníci.

Které chyby, vznikající mimo laboratoře a působící laboratorní chyby přicházejí nejčastěji do úvahy?

Jde o chyby

- při přípravě pacienta
- při odběrech a sběrech biologických materiálů a jejich vzorků
- při jejich transportu do klinické laboratoře
- při identifikaci vzorků a pacientů, transportu a zčásti i skladování vzorků.

Požadované kvality laboratorních výsledků bez kvalitní práce nejen laboratoře, ale i odborného personálu z požadujících oddělení, ambulancí a ordinací není možné dosáhnout.

Aby se výsledek měření nebo pozorování klinické laboratoře, stal informací využitelnou ve prospěch pacienta, musí být *všechny fáze* laboratorního vyšetření provedeny kvalitně. Laboratorní vyšetření je nutné chápat a provádět jako *spolupráci* všech pracovníků zdravotnických týmů, složených z jednotlivých specialistů.

Laboratorní preanalytická fáze zahrnuje:

- registraci vzorku,
- centrifugaci vzorku
- skladování vzorku,
- přípravu před vlastním stanovením.

Laboratorní preanalytická fáze a analytická fáze (vlastní stanovení) tvoří podle statistik jen čtvrtinu času z celkové doby od ordinace laboratorního vyšetření do dodání výsledku zpět žadateli. Správnost a spolehlivost analytické fáze je v plné míře závislá na laboratoři a řídí se dodržováním postupů správné laboratorní praxe.

Postanalytická fáze zahrnuje správnou klinickou interpretaci laboratorních výsledků, tj. vzájemnou komunikaci žadatele s laboratoří.

V Preanalytické příručce ÚLCHKB je zdůrazněna preanalytická fáze mimolaboratorní, kterou je možno ovlivnit prostřednictvím informovanosti pacienta a žadatele o správných postupech při přípravě pacienta před odběrem, chybách při samotném odběru a důležitých zásadách při transportu

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 6 (celkem 21)

odebraného vzorku do laboratoře. Cílem je minimalizovat chyby a dosáhnout minimální preanalytické variability

2 Faktory preanalytické fáze, ovlivňující výsledky laboratorních vyšetření

Je nutné si neustále uvědomovat, že výsledky laboratorních vyšetření, které klinické laboratoře poskytují klinikám a oddělením jsou ovlivněny řadou preanalytických faktorů, působících mimo dosah a moc laboratoře. Řada z nich je však ovlivnitelná činností nelaboratorního zdravotnického personálu – ošetrovatelského týmu.

Jejich seznam zahrnuje

- biologické vlivy
- odběr biologického materiálu
- transport vzorků a skladování vzorků.

2.1 Biologické vlivy neovlivnitelné

To jsou vlivy, které mohou významně působit na výsledek vyšetření a není šance je ovlivnit ani v laboratoři, ani na oddělení. O existenci takových vlivů je však nezbytné vědět, aby se mohly minimalizovat.

2.1.1 Pohlaví

Výsledky biochemických vyšetření jsou v řadě případů, ne však vždy, závislé na věku a pohlaví. Klinická laboratoř musí poskytnout informace o referenčních intervalech laboratorních vyšetření a to i s ohledem na věk a pohlaví. Hodnoty referenčních intervalů musí být součástí výsledkového protokolu laboratorních vyšetření. Známým příkladem rozdílnosti referenčních intervalů v závislosti na pohlaví jsou vyšší hodnoty kreatininu u mužů, dané rozdílem velikosti svalové hmoty. Speciální problematika se pak týká osob transgender.

2.1.2 Etnikum

Etnický původ podmiňuje řadu odlišností ve výsledcích některých vyšetření. *Klasickým příkladem je diference mezi černou a bílou rasou při výpočtu glomerulární filtrace kreatininu.*

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 7 (celkem 21)

2.1.3 Věk

Hraje významnou roli ve správné interpretaci výsledků. Řada metabolických dějů je spojena s určitou fází vývoje organismu. Děti mají několikanásobně vyšší aktivitu alkalické fosfatázy díky zvýšení kostního isoenzymu při růstu kostí, mají vyšší počet lymfocytů,....

2.1.4 Gravidita

V tomto stavu je významně změněna produkce řady hormonu a také vazebných proteinů, možná pozitivita D-dimerů.

2.1.5 Nemoc

Nemoc vede k změnám výsledků laboratorních vyšetření. Pokud je pacient nemocen více chorobami, které navíc nejsou diagnostikovány, mohou být změny laboratorních vyšetření nesprávně klasifikované jak diagnosticky, tak i při kontrole léčby a pacient může být vážně poškozen. Při nalezení nesouladu mezi očekávanými a skutečnými výsledky vyšetření nelze ponechat tuto skutečnost bez snahy o vysvětlení a je nutno pátrat po příčině.

2.1.6 Cyklické variace

Je označení pro skutečnost, že některé výsledky laboratorních vyšetření se mění v pravidelných časových intervalech a že tyto změny můžeme očekávat.

Cirkadiánní variace mají periodu 24 hodin. Typickým příkladem pravidelných rytmů vylučování do krevního oběhu je kortisol.

Ultradiánní cykly s periodou kratší než jeden den se vyznačují nárazovými změnami zejména kortikosteroidů, somatotropinu a insulinu

Infradiánní cykly mají periodu změn mnohem delší, než 24 hodin. Řadí se sem menstruační cyklus s typickým ovlivněním fertilitních hormonů.

Cirkanuální cykly mají periodu změn cca 1 rok. Příkladem je 1,25-dihydroxyvitamin D v plasmě s maximem v létě, nebo oxalát v moči s maximem v létě vzhledem k vyššímu příjmu zeleniny a ovoce

Oddělení musí znát a respektovat existenci cyklických variací a brát na ně ohled při časování odběrů vzorků. Například odběr kortisolu v plasmě (séru) musí být proveden mezi 6 - 7 hodinou ranní.

2.1.7 Necyklické variace

Kromě cyklických variací existují variace, které jsou necyklické a nepredikovatelné. Ty tvoří rozhodující část intraindividuální biologické variability. Pro cholesterol se uvádí hodnota intraindividuální biologické variability 6%. To znamená, že při nulové laboratorní chybě se hodnoty

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 8 (celkem 21)

cholesterolu u jedince, zjištěné například několikrát opakovanou analýzou v roce pohybují v intervalu 36% i když není pacient léčen. Intraindividuální variability jsou známé u většiny laboratorních parametrů, jedním z praktických důsledků jejich existence je, že zkušený lékař nestanoví diagnosu na podkladě jediného výsledku laboratorního vyšetření. Například laboratorní diagnostika diabetu na podkladě hodnoty plasmatické glukosy musí být provedena pomocí nejméně dvou výsledků z materiálů, odebraných v jiné dny (druhý odběr třeba po týdnu).

2.2 Biologické vlivy ovlivnitelné

2.2.1 Hmotnost

Obézní pacienti mívají ku příkladu běžně zvýšené koncentrace cholesterolu, triacylglycerolů, kyseliny močové, kortizolu...

2.2.2 Životní styl

Tento faktor mění řadu výsledků laboratorních vyšetření. Jeho zanedbání při anamnéze může často vést k mylné interpretaci laboratorních výsledků.

2.2.3 Cvičení

Vliv závisí na jeho intenzitě a délce. Namáhavé cvičení vede k snížení koncentrace glukosy, cholesterolu a triacylglycerolů. Silová zátěž působí vysoký podíl anaerobního metabolismu, redistribucí mezi kompartmenty, hormonální poplachovou reakcí (stres), ztrátu tělesných tekutin pocením.

2.2.4 Dieta

Obvykle se vzorky pro laboratorní vyšetření odebírají na lačno. Požití potravy vede obvykle k zvýšení koncentrace glukózy, železa, lipidů. Jídlo bohaté na proteiny zvyšuje koncentrace fosfátů, močoviny, kyseliny močové. U vegetariánů je snížen cholesterol, cholesterol LDL, triacylglyceroly. Důsledkem vyplavení hormonů po jídle bývá pokles draslíku, fosfátů a chloridů.

2.2.5 Alkohol

Jeho konzumace zvyšuje ALT, AST, GGT. Dlouhodobý abuzus vede k snížení glukosy v séru.

2.2.6 Léky a léčba

Léky působí na výsledky laboratorních vyšetření svým vlivem na metabolické procesy (in-vivo interference). Mohou také působit tím, že zasahují do průběhu chemických reakcí (in-vitro). Účinek léků je uveden v standardních operačních postupech laboratorních vyšetření. Pokud vyžaduje konkrétní vyšetření vysazení některých druhů léků, poskytuje o této skutečnosti laboratoř informace

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 9 (celkem 21)

oddělením v Laboratorní příručce. Není-li možné léky vysadit nebo se zjišťuje jejich hladina, je nutno učinit poznámku o jejich užívání na žádanku o vyšetření (např. Warfarin). Stejně tak, dostal-li pacient před odběrem infuzi, transfúzi, mraženou plazmu, je-li léčen cytostatiky atp.

2.2.7 *Kouření*

Ovlivňuje výsledky vyšetření mnoha analytů. Například zvyšuje hladinu cholesterolu, triacylglycerolů, karcinoembryonálního antigenu, snižuje koncentraci imunoglobulinů a vitamínu B12 .

2.2.8 *Zevní prostředí*

Nadmořská výška, teplota prostředí, geografická lokalizace nemalou měrou ovlivňuje koncentraci analytů. Je známo, že referenční intervaly mnoha analytů jsou rozdílné v rozdílných geografických regionech,

3 **Preanalytická fáze probíhající na klinikách, odděleních a ambulancích**

Nejčastější chyby neanalytického-mimolaboratorního procesu, jsou, podle letitých zkušeností:

- Hemolýza
- Srážení
- Objem biologického vzorku
- Nádobka
- Chybná identifikace

3.1 *Hemolýza*

Tvoří 40-60% všech chyb při dodání materiálu z oddělení do laboratoří. Důsledkem hemolýzy jsou chyby výsledků řady laboratorních vyšetření. Četnost hemolýzy má však obecnější význam, protože prakticky vždy indikuje nedostatky v procesu odběru vzorků krve. Prakticky všechny hemolýzy jsou arteficiálního původu a jejich příčinu lze vždy hledat v nedostatku v odběrovém postupu nebo transportu. Může jít o nešetrný odběr, mechanickou nešetrnost ke vzorkům, extrémní teplotu, předčasný transport nedostatečně vysráženého vzorku například potrubní poštou a další. Porovnání četnosti hemolýzy u jednotlivých oddělení může hodně napovědět o rozdílech v kvalitě odběru.

3.2 *Srážení*

Je patrně nejčastější preanalytická chyba u vzorků pro hematologii, její četnost se udává v rozmezí 5-15%. Příčinou je nedostatečné promíchání obsahu zkumavky, případně i volba chybné nádobky.

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 10 (celkem 21)

3.3 *Objem*

Obvykle se za chybu považuje odběr nedostatečného nebo nadměrného objemu vzorku, což je příčinou, že požadované laboratorní vyšetření nemůže být provedeno. Vyskytuje se s četností 8-21%, nejčastěji u pediatrických a naopak u velmi starých pacientů.

3.4 *Chybná odběrová nádobka*

Tato chyba se vyskytuje s překvapivou četností 5-35%. Typicky vyšší četnost této chyby nalézáme u ambulantních pacientů.

3.5 *Identifikace*

Provedení bezchybné identifikace biologického materiálu je nepodkrýbitelný požadavek v zájmu dodržení kvality péče o pacienta.

4 **Odběr biologického materiálu**

Odběr vzorku je kritickou částí preanalytické fáze, určující v rozhodné míře kvalitu výsledku vyšetření. Jde přitom o část, která je ovlivnitelná kvalitou práce zdravotního nelaboratorního personálu rozhodným způsobem. Je zapotřebí mít k dispozici kvalitní, úplné a srozumitelné informace z laboratoře (Laboratorní příručka), seznámit se s nimi a dodržovat jejich zásady. Znalost zásad odběru musí být periodicky prověřována vnitřními externím auditem.

4.1 **Odběr venózní krve**

Poučení pacienta před odběrem

- Informování pacienta o průběhu odběru
- Lačnění po dobu 10-12 hodin
- Omezení příjmu tekutin na čistou vodu, bez oxidu uhličitého i bez cukru
- Vyloučení alkoholu a tabáku
- Omezení tělesné aktivity na minimum
- Vyvarování se stresu
- Případné vyloučení léků, nebo poznámka na žádanku o užívání léků.
- Odložení odběru při menstruaci

Načasování odběru krve

Přesné dodržení požadovaného načasování je zcela rozhodující zejména u monitorování farmakoterapie a u funkčních testů

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 11 (celkem 21)

Pacienti na lůžku

Mají být probuzeni tak, aby byl vyloučen vznik stresového stavu. Pacient je seznámen s postupem odběru, identifikován dotazem, zklidněn, a je zajištěna správná poloha paže.

Turniket se aplikuje maximálně na jednu minutu a u některých vyšetření je nutné se jeho použití vyhnout úplně (například při vyšetření laktátu). Podle kvality žil se volí jehla vhodné světlosti a optimální místo vpichu.

U pacientů se zavedenou infuzí je nutné provést odběr z druhé ruky nebo z místa pod intravenózní linkou; nejlépe když není infuze momentálně aplikována. Není-li jiná možnost, v nouzi zastavíme na 5 – 10 minut a po té provedeme odběr venózní krve.

U odběrů z centrálních katetru a kanyl znehodnotíme prvních 10 ml krve-zlikvidujeme. Při odběru používáme pouze jednorázové rukavice (pro každého pacienta nové). Místo vpichu desinfikujeme. Desinfekční prostředek necháme úplně zaschnout! Mokrý místo vpichu může vést k hemolýze, štípání po vpichu a je také nutné dodržet dobu expozice desinfekčního prostředku.

Rukou staženou turniketem se necvičí, ani se nezatínají pěsti, to by vedlo k řadě výrazných ovlivnění výsledků vyšetření.

Při správné poloze jehly při vpichu je úhel mezi povrchem paže a stříkačkou cca 15 stupňů. Uvolnění turniketu provedeme v okamžiku, kdy se ve zkumavce objeví krev. Turniket smí být aplikován maximálně 1 minutu.

4.2 Chyby odběru a ovlivnění výsledků vyšetření-příklady

- Příliš těsně nebo příliš dlouho přiložený turniket a také cvičení paží zvyšuje bílkoviny, enzymy, vápník, lipidy, hemoglobin, krevní elementy, draslík
- Nedostatečně zaschlé dezinfikované místo, dochází k ovlivnění hladiny draslíku, fosfátu, LD, AST, ALT. Hladina bilirubinu se zvyšuje jako důsledek hemolýzy (nebo mikrohemolýzy)
- Odběry z katétru (nitrožilní výživa) a se zavedenou infuzí působí vždy velké chyby vyšetření vlivem kontaminace. Zde je nutno provést odběr z opačné končetiny
- Použití nevhodné odběrové zkumavky
- Nesprávné množství odebraného vzorku vede k nedodržení poměru mezi krví a protisrážlivým činidlem obsaženým ve zkumavce
- Nedostatečné promíchání krve ve zkumavce s přísadami (antikoagulační činidla, akcelerátory srážení, separační gely). Nutno dodržet návod výrobce jak pro četnost tak i pro způsob promíchávání
- Při nedodržení doby, potřebné pro srážení krve, může dojít v laboratorním přístroji k dodatečnému vysrážení s fatálními následky nebo může laboratorní přístroj, vybavený detekcí sraženin odmítnout provést vyšetření

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 12 (celkem 21)

4.2.1 Doporučené pořadí odběrových zkumavek při provádění odběru z jednoho vpichu:

1. odběr na hemokulturu
2. zkumavky bez přísad
3. zkumavky na hemokoagulaci
4. ostatní zkumavky s přísadami v pořadí – citrát, heparin, EDTA, oxalát

Informace o složení aditiv jsou uvedeny na štítku zkumavky.

4.3 Zásady správného odběru kapilární krve

- Dostatečné prokrvení místa vpichu (bříško prstu nebo lalůček ucha) teplou vodou nebo zábalem
- Desinfekce místa vpichu
- Úplné oschnutí desinfekce
- Odstranění prvních kapek tkáňového moku po provedení vpichu
- Odběr krve volným vytékáním z vpichu bez tlaku v okolí punkce (zábrana kontaminace krve tkáňovým mokem)

4.4 Odběr biologického vzorku v pediatrii

4.4.1 Odběr kapilární krve

U mladších dětí a novorozenců je nejméně traumatizující odběr z prstu či patičky. Před vpichem je vhodné kůži zahřát, je prokázáno, že průtok krve vzroste až 7x. Použití jednorázových rukavic je zlatým standardem. Vpich nesmí být hlubší než 2,4 mm. Hloubku vpichu zajistíme použitím správné, komerčně připravené lancety speciálně určené pro odběr v pediatrii.

První kapku po vpichu je nutno v každém případě otřít, protože obsahuje tkáňovou tekutinu.

Po odběru se nedoporučuje použití adhezivní bandáže (náplasti) z důvodu vysoké citlivosti kojenecké kůže.

4.4.2 Odběr venózní krve v pediatrii

Pokud je možné, provádí se u starších dětí. Doporučuje se aplikovat manžetu ve středu vzdálenosti mezi loktem a ramenem dítěte a pečlivě sledovat, že stlačujeme žílu, nikoli tepnu.

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 13 (celkem 21)

Jehlu zavést v ose žíly, tak, aby s kůží svírala úhel 15 stupňů. V momentě kdy začne proudit krev do odběrové nádoby uvolnit turniket. Po vyjmutí jehly místo vpichu zatlačit sterilní bavlněnou gázou.

U dětských pacientů je mimořádně důležité prostředí odběru, je vhodné navodit příjemnou atmosféru, pomocí úpravy místnosti i odběrových pracovníků. Je vhodné věnovat dostatek času uklidnění pacienta a k získání jeho důvěry. Vysvětlit malému pacientovi, co bude následovat.

Celkový krevní objem zdravého novorozence je 85 ml/kg. Dobrým plánováním požadovaných laboratorních testů se vyhneme nadměrným ztrátám krve a v konečném důsledku případné nozokomiální anemii. Dodržení co nejmenších objemů při odběru krve je v pediatrii a zejména u novorozenců velmi důležité navzdory schopnosti současných analyzátorů pracovat s minimálními objemy vzorků.

4.5 Odběr ostatního biologického materiálu

Při odběrech dalších materiálů je nutné sledovat informace v laboratorních příručkách.

V některých případech je nezbytné odebírat biologický materiál do nádobek se stabilizačními přísadami. Například při měření glukosy a laktátu v plasmě do zkumavek s antiglykolytickou směsí (NaF + EDTA).

V případě nejasností je zapotřebí kontaktovat odpovědné laboratorní pracovníky. Odpovědnost laboratorních pracovníků je standardní součástí textů Laboratorních příruček. K zajištění bezchybného odběru materiálu je prakticky téměř vždy nutné informovat řádným a dostatečným způsobem pacienta tak, aby byla zajištěna jeho nezbytná spolupráce.

Například při zdánlivě banálním základním vyšetřením moči je nutné pacienta obeznámit s potřebnou hygienou, s pojmem středního proudu. Při sběru moči je pak nutné pacienta poučit o naprosté nezbytnosti kompletního a nekontaminovaného vzorku a o časovém průběhu sběru.

4.5.1 Příklad speciálního odběru:

4.5.2 *Plodová voda*

AMC / amniocentéza – odběr plodové vody/. Odběr provádí gynekolog na specializovaném pracovišti. AMC je základní metodikou invazivního odběru plodové vody. Odběr se provádí ambulantně nebo podle místních podmínek a zdravotního stavu těhotné za hospitalizace. Pod ultrazvukovou kontrolou se vybere vhodné místo k transabdominálnímu vpichu, a provede se inserce jehly. Po odběru se ověří znovu UZ nález (ověření akce srdeční), a pokud těhotná nemá potíže, je propuštěna domů. V případě Rh inkompatibility je aplikován antiD Rh imunoglobulin. Doporučuje se režim bez větší tělesné zátěže. Krátkodobá pracovní neschopnost. Asi za 14 dnů se doporučuje provést kontrolu s UZ vyšetřením.

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 14 (celkem 21)

4.5.3 *Odběr moče na drogový screening*

Podmínky odběru:

- K vyšetření je nutné odebrat minimálně 10 ml moče do plastové zkumavky. Odebírat nejlépe bezprostředně při podezření na intoxikaci.
- Odběr se provádí do čistých, hermeticky uzavřených nádob. Nevyplachovat dezinfekčními roztoky!!!
- Na štítku nádobky/zkumavky je nutné uvést jméno, příjmení, rodné číslo, datum a dobu odběru
- Odebraný materiál se ukládá do doby odeslání k analýze v chladničce se zabezpečením proti manipulaci se vzorkem.
- Materiál zasílaný k analýze se řádně zajistí proti rozlití nebo rozbití.

Kdy má smysl odebírat moč k analýze:

Vylučování drog, ať již jejich původní formy či jejich metabolitů, je závislé na řadě faktorů (diuréze, pH moče, zdravotním stavu, metabolismu, toleranci na drogu) a výsledkem je pak variabilita doby vylučování drog či jejich metabolitů z organismu. V následujícím přehledu jsou uvedeny orientační časy, kdy je pravděpodobné, že bude přítomnost drogy, nebo jejich metabolitů ve vyšetřovaném vzorku moče po aplikaci drogy ještě prokázána:

Časový aspekt záchytu drog v moči:

- Amfetaminy: 1–2 dnů
- Opiáty: do 4 dnů
- Kannabinoidy: 2–3 dny občasný uživatel, 10 – 30 dnů (výjimečně) chronický uživatel
- Kokain, metabolity: 2–3 dny
- benzodiazepiny: 2-3 dny

4.5.4 *Odběr moče na stanovení Cu*

Jedná se o stanovení stopového prvku, odběr a příprava vzorku jsou velmi důležitým faktorem pro získání správných výsledků. Je nutné zamezit kontaminaci během odběru, sorpci na stěny nádobky apod. Je nutno zabránit kontaktu materiálu se zátkou, zvláště gumovou.

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 15 (celkem 21)

Před samotným vyšetřením není potřeba dodržovat speciální dietní opatření. Pro analýzu Cu v moči se používá **sbíraná moč za 24 hodin** bez konzervačních přísad. Sbírá se do plastových lahví. Doporučuje se používat odběrové soupravy a nádoby speciálně určené pro analýzu stopových prvků nebo plastické nádoby z vhodných materiálů (polypropylen, polyethylen) speciálně myté 10% HNO₃ minimálně 24 hodin a pak opláchnuté 3x redestilovanou vodou, nebo komerčními přípravky na odstraňování stop kovů (metal-scavenging solutions). Moč se po nasbírání promíchá, změní se objem s přesností na 10 ml a odlije se vzorek, který se ihned zašle do laboratoře k provedení analýzy.

Měď se nachází v mnoha potravinách, např. ořechy, čokoláda, houby, měkkýši, celozrnné potraviny, sušené ovoce či v játrech. Pitná voda může obsahovat určité množství mědi, teče-li měděnými trubkami. Do jídla se může měď uvolňovat během vaření, připravuje-li se jídlo v měděných nádobách.

4.5.5 Stanovení metabolitů katecholaminů v moči (VMA, HVA, 5-HIAA)

Stanovení metabolitů katecholaminů v moči se provádí z 24 hodinového sběru moče. Tři dny před zahájením sběru moče by měl pacient vypustit ze svého jídelníčku tyto potraviny a nápoje: káva, černý čaj, kakao, všechny nápoje obsahující kofein, alkohol, ovocné nápoje, čokoláda, ořechy, potraviny obsahující vanilku či vanilín, sýr, ovoce, zelenina.

Po poradě s lékařem by měly být vysazeny tyto léky: betablokátory, inhibitory monoaminoxidázy, blokátory kalciových kanálů, chinin, antidepresiva, antipsychotika, antibiotika, antiparkinsonika.

V době sběru by se měl pacient vyvarovat fyzickému a psychickému stresu. Do laboratoře zaslat 10 ml moče ve zkumavce po promíchání celého nasbíraného objemu.

5 Vybavení odběrového pracoviště

Pracoviště pro odběr žilní krve musí být náležitě vybaveno, tak, aby byla zajištěna kvalita a bezpečnost péče o pacienta. Doporučuje se odběrové křeslo s nastavitelnou polohou područek, opěradla zad, hlavy a nohou. Nezbytným vybavením je nádoba na ostrý odpad. Dále pracoviště disponuje základním vybavením k poskytnutí první pomoci a lékařské pomoci při komplikacích.

Mezi nezbytné pomůcky pro odběr žilní krve patří: stojánky na zkumavky, rukavice na jedno použití, odběrové jehly a stříkačky (zkumavky), zásadně jednorázové, nebo moderní a bezpečné výrobky uzavřeného odběrového systému, turnikety (škrtidla) –turnikety je nutné dezinfikovat nebo nahrazovat novými, antiseptika, sterilní gázové čtverce nebo tampony, 5 cm široký gázový obvaz, led nebo pomůcky k ochlazení vzorku, náplasti, prostředky pro dosažení vazodilatace místa odběru (obvykle

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 16 (celkem 21)

teplem), seznam druhů odběrů prováděných testů a příslušných odběrových prostředků, vhodných objemů a pokynů pro speciální situace.

6 Identifikace biologického materiálu a žádanky (požadavkového listu)

Žádanka o vyšetření biologického materiálu musí obsahovat: jméno, příjmení, rodné číslo a datum narození vyšetřované osoby, které nebylo přiděleno rodné číslo, identifikační číslo zdravotnického zařízení a jeho adresu, jmenovku, podpis a telefonní číslo lékaře žádajícího o vyšetření biologického materiálu, název zdravotní pojišťovny vyšetřované fyzické osoby, druh materiálu, datum a hodinu odběru, datum prvních příznaků infekčního onemocnění, klinickou diagnózu a požadovaný druh vyšetření. Během transportu nesmí dojít ke kontaminaci žádanky přepravovaným biologickým materiálem.

Označení nádobky s biologickým materiálem musí být jednoznačně identifikovatelné, musí obsahovat jméno, příjmení, rodné číslo nebo datum narození pacienta, fakultativně název oddělení. Žádanka a nádobka s odebraným materiálem musí být k sobě jednoznačně přiřaditelné. K identifikaci biologického materiálu a žádanek je nutné co nejvíce využívat prostředků informačních technologií – tiskáren čárových kódů, čteček čárových kódů, software počítačů a laboratorních informačních systémů, identifikačních náramků a dalších moderních nástrojů informačních technologií.

7 Transport biologického materiálu do laboratoře

Krev chráníme před mrazem, vysokou teplotou, světlem a mechanickými otřesy. To vše by mohlo vést k změnám koncentrací, k nestabilitě některých analytů a k hemolýze. Transport musí být dostatečně rychlý, aby se dosáhlo včasného oddělení séra/plasmy od krvinek centrifugací a tím byla dodržena doba stability biologického materiálu.

Doba transportu u biologických vzorků se speciálními požadavky se musí řídit požadavky laboratoře uvedenými v Laboratorní příručce.

Některé druhy materiálu je zapotřebí dodat do laboratoře ihned bez zdržení. Jde například o moč, dialyzát, plodovou vodu, mozkomíšní mok. V případě nemožnosti okamžitého transportu do laboratoře je třeba pečlivě dodržovat pokyny laboratoře, aby nedošlo ke znehodnocení biologického materiálu.

Plazma nebo sérum mají být odděleny co možno nejdříve, nejpozději však do 2 hodin po odběru. Je nutno sledovat efekty času, teploty a mechanických vlivů během transportu vzorku z místa odběru do laboratoře.

Pokud nemůže být čas minimálně dvou hodin pro oddělení séra/plasmy od elementů dodržen, musí být odběrové pracoviště vybaveno centrifugou a do laboratoře musí být transportováno sérum

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 17 (celkem 21)

nebo plasma. Při transportu se velmi doporučuje používat k přípravě séra/plasmy zkumavek s gelovými separátory. Ty velmi účinně oddělují krevní elementy od plasmy/séra a zvyšují stabilitu složek. Obsah zkumavek s gelovými separátory se může centrifugovat jen jednou. Případné opakované centrifugování poruší vrstvu separátoru a stabilita obsahu zkumavky je porušena.

7.1 Některé nejobvyklejší chyby při transportu vzorku

Déledobý kontakt séra s elementy vede k chybám při vyšetření např. draslíku, LD a dalších analytů. Pokud nebylo použito k odběru nádoby s antiglykolytickou přísadou, klesá rychle koncentrace glukosy ve vzorku. Za určitých podmínek můžeme zaznamenat nulové koncentrace glukosy a v případě draslíku zase vysoké hodnoty, neslučitelné se životem.

K fatálním chybám může vést záměna séra a plasmy. Například laktát je v séru velmi nestabilní a nelze ho takto vyšetřovat.

Transportovány mají být vzorky séra/plasmy a to nejlépe, když jsou odebrané do zkumavek s gelovými separátory. Pro transport biologického materiálu je v rámci FN Motol doporučeno – až na výjimky vzácných biologických materiálů – využít potrubní poštu. Ve vzorcích močí vede prodloužený interval mezi odběrem vzorku a jeho analýzou k rozpadu močových elementů a následkem toho k nehodnotitelnému močovému sedimentu.

Krev nesmí být vystavena expozici přímého světelného záření (vliv na koncentraci bilirubinu), zvýšené teplotě, ale ani chladu (například při uskladnění krve v chladničce se chybně zvyšování koncentrace draslíku ještě několikanásobně urychlí vlivem inhibice enzymu Na-K-ATPázy.

8 Přijetí a předání biologického vzorku laboratoří

Je povinností laboratoře používat řádný biologický vzorek. Po převzetí biologického materiálu pracovník příjmu biologického materiálu provede kontrolu vhodnosti odběrového systému vzhledem k požadovanému vyšetření, kontrolu správnosti identifikace, množství materiálu a vizuální kontrolu nepoškozenosti a čistoty odběrové nádoby. Provede srovnání doby odběru s dobou stability biologického materiálu pro požadované vyšetření. Je-li interval překročen, učiní se o tom záznam do LIS, který bude uveden i ve vydaném výsledku, a vzorek je propuštěn k dalším procesům. Projde-li vzorek kontrolou, dokončí se identifikace vzorku a žádanky přidělením unikátního laboratorního čísla nebo čárového kódu a zapíše se do LIS. Vzorky se pak předají k centrifugaci.

Biologický vzorek a k němu příslušná žádanka musí být přesně a jednoznačně identifikovány. Musí být poskytnuty veškeré potřebné a již výše zmíněné informace o pacientovi.

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 18 (celkem 21)

8.1 Důvody odmítnutí vzorku

Důvody k odmítnutí zpracování biologického materiálu jsou následující:

- na žádance nebo na nádobce s biologickým materiálem nejsou uvedeny nebo jsou nečitelné údaje důležité pro identifikaci vzorku a pro styk se zdravotní pojišťovnou (číslo pojištění, příjmení a jméno, typ zdravotní pojišťovny, IČZ odesílajícího lékaře, základní diagnóza) a není možné tyto údaje doplnit či upřesnit na základě komunikace s klientem.
- k biologickému materiálu není doručena příslušná žádanka.
- odběrová nádobka není dostatečně označena nebo jsou údaje na ni nečitelné.
- nesouhlasí-li údaje uvedené na žádance a na odběrové nádobce (za závazné jsou vždy považovány údaje uvedené na odběrové nádobce)
- materiál, u něhož zjevně došlo k porušení zásad při odběru, transportu či uložení a je znehodnocen natolik, že jej nelze vyšetřit.
- došlo-li ke kontaminaci žádanky či vnější strany odběrové nádoby.
-

O odmítnutí zpracování biologického materiálu je žadatel neprodleně informován a je s ním sjednána náprava. Chybné či chybějící údaje jsou žadatelem doplněny a vzorek je předán ke zpracování. V ostatních případech je vzorek vždy odmítnut. Všechna tato odmítnutí jsou v klinických laboratořích evidována.

8.2 Postup při nesprávné identifikaci biologického materiálu

Při nedostatečné identifikaci pacienta na nádobce s biologickým materiálem se analýza neprovádí a vzorek je vždy odmítnut. O této skutečnosti je neprodleně informován odesílající subjekt. Klinická laboratoř vede řádnou evidenci odmítnutých vzorků včetně způsobu řešení takto vzniklých neshod.

8.3 Postup při nesprávné identifikaci žádanky

Při nedostatečné identifikaci pacienta na žádance se biologický materiál upraví pro skladování (centrifugace krve, odlití, příp. stabilizace moče) a uskladní v lednicích nebo v mrazících boxech (dle požadované délky skladování). Je-li to možné, je neprodleně kontaktován odesílající subjekt a je s ním sjednána adekvátní náprava (tj. chybějící údaje jsou doplněny, je vyžádána nová žádanka). Není-li možné doplnění údajů, materiál se likviduje.

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 19 (celkem 21)

Odmítnutí vzorku provedené podle kritérií a požadavků na činnost a služby poskytované zdravotnickými laboratořemi je důležitým nástrojem regulace kvality preanalytického procesu. Je to postup, vyžadovaný normami kvality. Takové odmítnutí vzorku je ochranou proti poškození zdraví pacienta a také zárukou, že chybný zdravotní úkon nebude neoprávněně finančně hrazen.

9 Dodatečná vyšetření

Dodatečná vyšetření lze u některých analytů provádět s určitým omezením, které je dáno stabilitou analytu v odebraném biologickém materiálu viz databáze vyšetření v Laboratorní příručce. V případě požadavku na dodatečné vyšetření se žadatel domluví telefonicky s pracovníkem laboratoře. Ústní (telefonické) požadavky na vyšetření lze dodatečně provést ze vzorků již do laboratoře dodaných až po obdržení nové žádanky s označením „dodatečné vyšetření“.

10 Doba odezvy

Čas dodání výsledku do nemocničního informačního systému od příjmu vzorku do laboratoře je uveden v databázi vyšetření. Příjem biologického materiálu probíhá 24 hod denně, statimové výsledky jsou k dispozici maximálně do 120 min od dodání materiálu, analýzy v rutinním režimu jsou z 90 % dohotoveny do 240 min od přijetí laboratoří.

11 Vydávání výsledků

Výsledkové listy jsou vydávány elektronicky – v rámci FNM prostřednictvím nemocničního informačního systému (NIS – fy.Steiner, která je na poli ochrany a dostupnosti informací certifikována podle ČSN ISO/IEC 27001). Externím žadatelům jsou předávány v písemné formě jako tištěné výsledkové zprávy prostřednictvím pošty - dopisy s výsledkovými listy jsou odesílány minimálně 1x týdně na udanou adresu lékaře a zdravotnického zařízení požadujícího vyšetření.

12 Související dokumenty

- 1) **Laboratorní příručka ÚLCHKB** - <https://www.fnmotol.cz/ustav-klinicke-biochemie-a-patobiochemie-uk-2-lf/dokumenty-ke-stazeni/>
- 2) BUNEŠOVÁ, Martina a KOL. **Doporučení k převzetí biologického materiálu klinickou laboratoří.** Klinická biochemie a metabolismus: časopis České společnosti klinické biochemie [online]. Praha: Česká lékařská společnost J.E.Purkyně, 1993,

FN Motol	Ústav lékařské chemie a klinické biochemie	
Preanalytická příručka		
IIIILP_8UKBP_2/2020-1		
Datum vydání: 1.11.2020	Verze: 1	Strana 20 (celkem 21)

2011(2), 128-130 [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <http://www.cskb.cz/res/file/KBM-pdf/2011/2011-2/KBM-2-11-128-pranal.pdf>

- 3) **Hemolytic Anemia: What It Is and How to Treat It** [online]. [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/hemolytic-anemia>
- 4) RACEK, Jaroslav. **Klinická biochemie**. 2., přeprac. vyd. Praha: Galén, 2006. ISBN 8072623249

Zpracoval:

V Praze dne 1.11.2020

.....
Mgr. Martina Bunešová, MBA

Schválil:

V Praze dne

.....
Prof.MUDr. Richard Průša, CSc.