

# Pracovní postup preanalytické fáze laboratorního vyšetření krve



## Obsah

1.	Úvod.....	3
2.	Preanalytická fáze odběru krve .....	3
2.1	Struktura preanalytické fáze .....	4
3.	Faktory preanalytické fáze.....	4
3.1	Faktory ovlivnitelné a neovlivnitelné .....	4
3.2	Faktory ovlivňující preanalytickou fázi.....	6
3.2.1	Faktory ovlivňující preanalytickou fázi před odběrem venózní krve.....	6
3.2.2	Faktory ovlivňující preanalytickou fázi při odběru venózní krve .....	6
3.2.3	Faktory ovlivňující preanalytickou fázi při odběru kapilární krve.....	7
4.	Odběr žilní krve na vyšetření .....	7
4.1	Vybavení .....	7
4.2	Postup před odběrem.....	8
4.2.1	Kontrola žádanky o vyšetření biologického materiálu .....	8
4.2.2	Identifikace pacienta .....	8
4.2.3	Ověření přípravy pacienta pro odběr krve .....	8
4.2.4	Příprava zkumavek.....	8
4.3	Odběr venózní krve .....	9
4.3.1	Dezinfekce rukou .....	9
4.3.2	Seznámení pacienta s postupem odběru .....	9
4.3.3	Poloha při odběru .....	9
4.3.4	Výběr místa odběru .....	9
4.3.5	Zatažení paže .....	9
4.3.6	Cvičení paží při zatažené končetině.....	9
4.3.7	Dezinfekce kůže .....	10
4.3.8	Venepunkce .....	10
4.3.9	Pořadí odběrových zkumavek .....	10
4.3.10	Ukončení odběru .....	10
4.3.11	Úklid pomůcek .....	10
5.	Hlavní chyby při odběrech žilní krve.....	11
5.1	Chyby při přípravě pacienta.....	11
6.	Transport biologického materiálu .....	11
7.	Bezpečnost práce se vzorky.....	12
8.	Použitá literatura a zdroje .....	14

## 1. Úvod

Laboratorní vyšetřovací metody se významně podílí na stanovení správné diagnózy a na včasném a účinném léčení. Základním předpokladem kvalitních výsledků vyšetření je dodržení správného postupu při odběru a odesílání materiálu. Chybně provedený odběr nebo závada v další manipulaci vede ke znehodnocení materiálu, nesprávným výsledkům, může ohrozit pacienta a vede k nárůstu nákladů. Je to právě preanalytická fáze, kde vzniká asi polovina všech chyb v oblasti laboratorního vyšetřování, z nichž některé mohou mít pro pacienty až fatální důsledky. Požadavek na přípravu a distribuci brožury Pracovní postup preanalytické fáze laboratorního vyšetření krve vychází z Akčního plánu č. 10: Celoživotní vzdělávání zdravotnických pracovníků, b) Nelékařští zdravotničtí pracovníci.

Laboratorní vyšetření rozdělujeme na tři fáze:

- preanalytickou (mimolaboratorní a laboratorní);
- analytickou (laboratorní, počítá se od přijetí vzorku do laboratoře a jeho další zpracování, vlastní analýza a archivace vzorků);
- postanalytickou (zahrnuje vydání a interpretaci výsledků).

## 2. Preanalytická fáze odběru krve

**Preanalytická fáze** zahrnuje veškeré procesy před vlastním analytickým stanovením, tj. přípravu pacienta před odběrem, vlastní odběr krve, jejím uchováním a transport z místa odběru do laboratoře, přípravu vzorku před analýzou. Je to soubor všech postupů a operací, kterými projde vzorek od okamžiku, kdy je analýza požadována, do okamžiku, kdy je vzorek vložen do automatického analyzátoru.

**Faktory ovlivňující preanalytickou fázi:**

- biologické vlivy – ovlivnitelné a neovlivnitelné;
- příprava pacienta před odběrem;
- odběr biologického materiálu;
- transport materiálu;
- skladování materiálu.

Odběr biologického materiálu (krve) je výkon, který slouží k získání spolehlivého vzorku na laboratorní vyšetření ke stanovení diagnózy, sledování průběhu léčby a stanovení dalšího postupu terapie. Je řízen **standardním ošetřovatelským postupem a laboratorní příručkou kvality** daného poskytovatele zdravotních služeb, které jsou pravidelně auditovány. Povinností ošetřujícího personálu je tyto příručky sledovat a laboratoř je musí aktualizovat a zpřístupnit.

Zdroje preanalytické variability lze charakterizovat jako zdroje ovlivnění výsledků vyšetření, které se vyskytují:

- před odběrem biologického materiálu – závisí na informovanosti a disciplinovanosti pacienta;
- při odběru biologického materiálu – ovlivňuje odběrový personál;

- mezi odběrem biologického materiálu a analýzou – závisí jak na odběrovém personálu, tak na transportní službě.

## 2.1 Struktura preanalytické fáze

- **Biologické vlivy** – ovlivnitelné a neovlivnitelné.
- **Příprava pacienta před odběrem.**
- **Odběr materiálu**
  - způsob a kvalita odběru;
  - doba odběru (biorytmy, menstruační cyklus, poslední jídlo před odběrem,...);
  - infuzní terapie;
  - pozice a poloha při odběru;
  - plasma versus sérum; arteriální, venózní, kapilární;
  - specifikace odběrových zkumavek, antikoagulantů, stabilizátorů,...;
  - systém odběrových zkumavek;
  - množství potřebného materiálu.
- **Transport a skladování**
  - skladování vzorků na oddělení;
  - doba od odběru do provedení vyšetření, teplota a mechanické vlivy během transportu vzorku;
  - standardizace způsobů posílání vzorků do vzdálené laboratoře.

## 3. Faktory preanalytické fáze

Výsledky laboratorních vyšetření, které klinické laboratoře poskytují klinikám a oddělením jsou ovlivněny řadou preanalytických faktorů, působících mimo dosah a možnost ovlivnění laboratoří. Řada z nich je **ovlivnitelná činností ošetřovatelského týmu**.

### 3.1 Faktory ovlivnitelné a neovlivnitelné

**Neovlivnitelné faktory** – vlivy, které mohou významně působit na výsledek vyšetření a nelze je ovlivnit ani v laboratoři ani na oddělení. V laboratoři se s těmito odlišnostmi počítá a referenční hodnoty jsou podle nich nastaveny.

K těmto faktorům patří:

- **pohlaví** – např. vyšší hodnoty kreatininu u mužů, dané rozdílem velikosti svalové hmoty;
- **mezirasové rozdíly** – etnický původ podmiňuje řadu odlišností ve výsledcích některých vyšetření;
- **věk** – hraje roli ve správné interpretaci výsledků, neboť řada metabolických dějů je spojena s určitou fází vývoje organismu (např. děti mají vyšší aktivitu alkalické fosfatázy, vyšší počet lymfocytů,...);
- **gravidita** – změny se týkají těchto parametrů: zvýšené hodnoty některých proteinů a hormonů na ně vázaných, pokles albuminu a látek na něj vázaných, relativní nedostatek – železo, feritin, zvýšení proteinů v akutní fázi, zvýšená sedimentace erytrocytů, zvýšená glomerulární filtrace, změny metabolismu glukózy;

- **cyklické variace** – některé výsledky laboratorních vyšetření se mění v pravidelných časových intervalech a tyto změny můžeme očekávat (např. menstruační cyklus s typickým ovlivněním fertálních hormonů, pravidelný rytmus vylučování kortizolu do krevního oběhu);
- **necyklické variace** – tvoří rozhodující část intraindividuální biologické variability, jsou známé u většiny laboratorních parametrů a lékař nestanoví diagnózu na podkladě jediného výsledku laboratorního vyšetření, ale vyšetření opakuje (např. diagnostika diabetu, ...).

### Ovlivnitelné faktory

- **fyzická aktivita** – den před odběrem by pacient neměl vyvíjet přehnanou fyzickou aktivitu, před odběrem 30 minutový klid, namáhavé cvičení vede k snížení koncentrace glukózy, cholesterolu, triacylglycerolů, apod.; zvýšená fyzická zátěž vede ke zvýšení celkové bílkoviny, hemoglobinu a hodnot hematokritu, myoglobinu, kreatinu, AST, LD. Při velké zátěži se značně zvyšuje hladina laktátu a močoviny. Doporučený interval odpočinku je 24 až 48 hodin před odběrem vzorků;
- **psychický stres** – zvyšuje vyplavování adrenalinu, noradrenalinu, kortizolu, aj., to vede k např. k hyperglykémii, vzestupu volných mastných kyselin;
- **strava a tekutiny** – vynechat odpoledne a večer tučná jídla a dodržet maximální 10 - 12 hodinové lačnění s běžným pitným režimem (neslazené nápoje). Nad 12 hodin není vhodné a kratší je nedostatečné. U dětí do 6 let lze tolerovat suchý rohlík alespoň 2 hodiny před odběrem, u kojených dětí poslední kojení alespoň 2 hodiny před odběrem. Před odběrem se má pacient napít vody cca 250 ml bez oxidu uhličitého i bez cukru, nevhodná je káva, alkohol, černý čaj, energetické nápoje. Požití potravy vede obvykle k zvýšení koncentrace glukózy, železa, lipidů, důsledkem vyplavení hormonů po jídle bývá pokles draslíku, fosfátů a chloridů, dochází k vzestupu močoviny a kyseliny močové v séru, poklesu fosforu. Požité tuky způsobí přítomnost chylomikrů v séru nebo plazmě;
- **alkohol** – zákaz pití alkoholu a to nejméně 24 hodin před odběrem krve, jeho konzumace zvyšuje ALT, AST, GGT, způsobuje hyperlipoproteinémii;
- **dehydratace** – zhoršuje nebo i znemožňuje vlastní odběr a výsledky laboratorních odběrů mohou být výrazně zkresleny;
- **drogy, léky** – léky mají mimořádný vliv na výsledky laboratorních výsledků, působí na výsledky laboratorních vyšetření svým vlivem na metabolické procesy, zasahují do průběhu chemických reakcí, pokud je to možné, léky vysadit, pokud ne např. Warfarin, musí se udělat poznámka o jejich užívání na žádanku, stejně tak, dostal-li pacient před odběrem infuzi, transfuzi, mraženou plazmu, je-li léčen cytostatiky atp.; Léky i drogy mají vliv na změnu laboratorních hodnot a mohou tak výsledky zkreslovat. Je dobré pacienta upozornit, aby léky, pokud je to možné, před odběrem vynechal. Pokud je vynechat nelze, je potřeba tuto skutečnost uvést na žádanku.
- **načasování odběru** – obecně ráno z důvodu kolísání koncentrace látek v krvi během dne, v případě odběru i během dne, napsat na žádanku přesný čas odběru;
- **hmotnost** – obézní pacienti mívají běžně zvýšené koncentrace cholesterolu, triacylglycerolů, kyseliny močové, ...;
- **životní styl** – mění řadu výsledků laboratorního vyšetření, jeho zanedbání při anamnéze často vede k mylné interpretaci laboratorních výsledků;
- **kouření** – ovlivňuje výsledky vyšetření mnoha analytů, např. zvyšuje hladinu cholesterolu, triacylglycerolů, snižuje koncentraci imunoglobulinů a vitamínu B12, zvyšuje hladinu fibrinogenu, hemoglobinu a CEA;
- **zevní prostředí** – nadmořská výška, teplota prostředí, geografická lokalizace ovlivňuje koncentraci analytů.

## 3.2 Faktory ovlivňující preanalytickou fázi

### 3.2.1 Faktory ovlivňující preanalytickou fázi před odběrem venózní krve

- **dodržení doporučených zásad** před odběrem krve – přesvědčit se před odběrem, zda pacient dodržel daná doporučení;
- **řádné vyplnění žádanky** k vyšetření – správně vypsána žádanka k vyšetření je důležitým faktorem zabezpečujícím správnost laboratorní analýzy;
- **příprava pomůcek** – odběr provádíme do zkumavek předem označených identifikačním štítkem pacienta, vždy používáme rukavice<sup>1</sup>;
- **identifikace pacienta** – prevence záměny,
- **odběrový materiál** – sterilní jednorázový odběrový materiál, uzavřený vakuový systém minimalizuje kontaminaci a má snadné ovládání a nastavený podtlak výrobcem;
- **poloha pacienta** – poloha vsedě, vleže.

### 3.2.2 Faktory ovlivňující preanalytickou fázi při odběru venózní krve

- **výběr místa vpichu** – provádí se z přístupných periferních žil, obvykle v loketním ohbí nebo na hřbetu ruky a předloktí; nevhodné je místo, kde jsou jizvy, hematomy, paže se zavedenou infuzí; strana těla, kde byla provedena mastektomie; odběry krve z centrálních katetrů a kanyl se nedoporučují; doporučuje se odběr z druhé ruky, aby nedošlo ke kontaminaci aplikovanou infuzí (kontaminace se projeví násobným zvýšením analytů, které jsou obsaženy v infuzi (nařazení vzorku, glukóza, minerály);
- **zatažení paže** – paži krátce zatáhneme proximálně od místa vpichu, po nabodnutí žíly turniket povolíme, turniket způsobuje hemostázu a tím i hemokoncentraci (změna koncentrace některých analytů po 3 min. až 15 %, často překračuje analytickou variabilitu 3 – 8 % dle analytu), turniket by neměl zůstat na paži déle než 1 min., v průběhu zaškrcení by pacient neměl cvičit (způsobuje zvýšení draslíku, laktátu, fosfátu);
- **dezinfekce** – dodržení potřebné doby expozice, nezaschlý dezinfekční prostředek je nutné otřít sterilním tamponem, po dezinfekci je další palpace nepřijatelná;
- **odběrový systém** – ochrana před kontaminací krví;
- **odběrová jehla** – dostatečný průsvit jehly (aby nedocházelo k hemolýze vzorku);
- **nasávání krve** – nasávání krve stříkačkou pod přílišným tlakem může vést k mechanické hemolýze erytrocytů;
- **pořadí odběrových zkumavek**
  - I. zkumavka pro hemokultury;
  - II. zkumavka na koagulace s citrátem sodným (Quickův test, APTT) - vždy druhá, tkáňový tromboplastin ovlivňuje koagulační vyšetření;
  - III. zkumavka s aktivátorem srážení nebo bez přísad (možno se separačním gelem);
  - IV. zkumavka s K<sub>3</sub>EDTA (krevní obraz), s Li Heparinem;
  - V. sedimentace erytrocytů;
  - VI. krevní skupina a křížová zkouška K<sub>3</sub>EDTA.
- **odběr krve z centrálního žilního katétru** - nejdříve nasadíme prázdnou stříkačku/zkumavku, povolíme tlačku a odsajeme 10 – 15 ml krve, kterou znehodnotíme, jinou stříkačkou/zkumavkou nasajeme potřebné množství krve určené k analýze;
- Po provedení venózního odběru pečlivě promáčkáme vakuetu.

---

<sup>1</sup> Vyhláška č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče

### 3.2.3 Faktory ovlivňující preanalytickou fázi při odběru kapilární krve

- **výběr místa vpichu** – odběr krve z periferie, vnitřní strana bříška prstů (snahou je vyhnout se ukazováku a palci pro zvýšenou citlivost a časté používání při úchopu) na rukou, z ušního lalůčku nebo z paty u malých dětí;
- **dobré prokrvení místa vpichu** – zahřátím, svěšením paže z lůžka;
- **dezinfekce** místa vpichu;
- **provedení vpichu** – lanceta, kopíčko nebo injekční jehla;
- **otření první kapky** – může být kontaminována antiseptikem nebo obsahovat velké množství tkáňového moku, krev necháme volně nakapat, bez násilného vymačkávání, nasátá krev musí být bez vzduchových bublin;
- **komprese prstu** – zkresluje vyšetření, při kompresi postupujeme od komprese celé dlaně k prstům, potom komprese celého prstu směrem k místu vpichu;
- **ošetření místa vpichu** čtverečkem.

## 4. Odběr žilní krve na vyšetření

### 4.1 Vybavení

Před provedením samotné venepunkce, je nezbytné řádně připravit pracoviště a mít přístup ke všem pomůckám. Odběr biologického materiálu lze provádět v místnostech nebo prostorech, určených pro manipulaci s biologickým materiálem a splňujících základní hygienické požadavky pro tento výkon.

Veškerý materiál musí být použit pouze do data expirace. Každé pracoviště, kde probíhá odběr krve, by mělo být vybaveno minimálně následujícím materiálem:

- písemný postup při odběru vzorků krve,
- odběrové křeslo, nebo lehátko pro pacienta,
- alkoholové (ethanol, isopropylalkohol), nealkoholové (benzin, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) případně jodidové dezinfekční prostředky,
- vakuové odběrové zkumavky různých velikostí s různými aditivy, množství odebrané krve by mělo odpovídat požadavkům na laboratorní vyšetření, neboť nadměrné a časté odebírání krve může způsobit anémii,
- stojánky na zkumavky,
- bezpečnostní jehly různé velikosti podle fyzikálních vlastností žíly, umístění žíly a objemu odebírané krve, dle směrnice Rady EU 2010/32/EU by všechny jehly měly být bezpečnostní z důvodu minimalizace rizika poranění ostrým předmětem,
- křídélkové soupravy pro odběr krve u dětí, nebo u pacientů s poškozenými žilami,
- turnikety s regulovatelným povolováním,
- bavlněné podložky,
- polštářkové náplasti nebo lepicí pásky,
- jednorázové rukavice, a to vždy pouze pro jednu ošetřovanou fyzickou osobu, prostupnost rukavic musí odpovídat jejich použití a míře rizika biologických činitelů,
- kontejner na likvidaci použitých jehel po napíchnutí žíly,
- sterilní gázové čtverce nebo tampóny,
- náplasti,
- studenou a teplou vodu.

## 4.2 Postup před odběrem

### 4.2.1 Kontrola žádanky o vyšetření biologického materiálu

Všechny žádanky na odběr krve by měly vyhovovat standardu ČSN EN ISO 15189:2013 (v platném znění). Žádanka má obsahovat následující informace:

- jméno, popřípadě jména, příjmení,
- rodné číslo,
- datum narození a pohlaví tam, kde nelze určit z čísla pojištěnce,
- identifikační číslo poskytovatele zdravotních služeb a jeho adresu,
- jmenovku, podpis a telefonní číslo lékaře žádajícího o vyšetření biologického materiálu,
- číselný kód zdravotní pojišťovny, u které je vyšetřovaná fyzická osoba pojištěna,
- druh materiálu, datum a hodinu odběru,
- datum prvních příznaků u infekčního onemocnění,
- druh antibiotické terapie a její začátek,
- klinickou diagnózu,
- požadovaný druh vyšetření,
- jméno a podpis zdravotnického pracovníka, který odběr provedl,
- typ primárního vzorku (tj. plná krev, sérum, plazma), přísada (pokud existuje),
- doplňující údaje (váha, výška),
- označení STATIM, nebo VITÁLNÍ INDIKACE, pokud se jedná o urgentní vzorky.

### 4.2.2 Identifikace pacienta

Identifikace pacienta je důležitá k eliminaci záměny materiálu a spoléhá na nejméně dva nezávislé identifikační údaje. Zdravotnický pracovník by měl požádat pacienta, aby uvedl své jméno, příjmení, adresu nebo datum narození a tyto porovnat s údaji na žádance. Případné nesrovnalosti je nutno řešit před provedením samotného odběru.

V případě, že nelze jednoznačně identifikovat pacienta (bezvědomí, příliš malé děti a kognitivně postižení pacienti), musí být identifikace dokončena za pomoci zdravotnického pracovníka na oddělení, zákonného zástupce, rodiče nebo doprovodné osoby.

### 4.2.3 Ověření přípravy pacienta pro odběr krve

Doporučuje se, aby zdravotnický pracovník před provedením odběru ověřil přípravu pacienta, včetně specifické přípravy, kterou některé odběry vyžadují. Výsledky z nevyhovujících vzorků mohou být nespolehlivé. V závislosti na požadovaném vyšetření, příprava obvykle zahrnuje dietní omezení nebo terapii. V případě, že není pacient správně připraven, měl by být odběr odložen do doby správné přípravy. Pokud však nelze z objektivních důvodů odběr odložit, je potřeba všechny informace uvést na žádanku.

### 4.2.4 Příprava zkumavek

Připravit správné odběrové zkumavky dle informací ze žádanky. Každou zkumavku je potřeba řádně označit štítkem se jménem, příjmením a rodným číslem pacienta.



## 4.3 Odběr venózní krve

### 4.3.1 Dezinfekce rukou

Dezinfekce rukou by měla proběhnout těsně před prvním kontaktem s pacientem užitím dezinfekčního prostředku. K odběru biologického materiálu se používají jednorázové rukavice.

### 4.3.2 Seznámení pacienta s postupem odběru

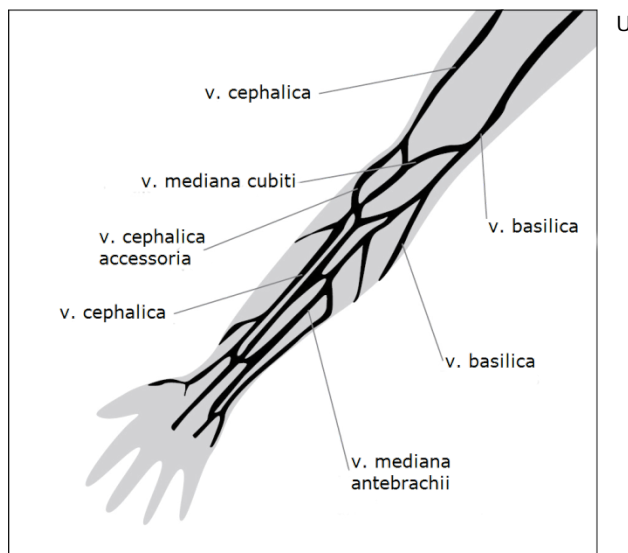
Pacientovi vysvětlíme přesný postup činností, které budeme provádět a řádně zodpovíme případné dotazy.

### 4.3.3 Poloha při odběru

Krev odebíráme v poloze vsedě, nebo vleže. Pacient má setrvat minimálně 15 minut před odběrem krve v klidu, aby byly zaručeny adekvátní podmínky pro správné stanovení analytů.

### 4.3.4 Výběr místa odběru

Paže v natažené pozici bez pokrčení představuje nejvhodnější polohu pro odběr krve. K odběru krve používáme povrchové žíly, obvykle odebíráme z kubitální žíly ve fossa antebrachii nebo z ostatních žil v loketním ohbí. (obr. 1) Můžeme využít i žíly na hřbetu ruky a předloktí. Vybíráme nejlepší žílu, která je měkká, pružná a po stlačení se znovu naplní. Žíla vyvýšená a pohyblivá bývá velmi často sklerotická, tvrdá a velmi křehká, není tedy vhodnou pro odběr, neboť po nabodnutí často praská.



Obrázek 1. Žíly předloktí

### 4.3.5 Zatažení paže

Přiložením turniketu nad místo odběru si můžeme odběr usnadnit tím, že dilatujeme žílu, která je lépe hmatná a viditelná. Turniket nakládáme minimálně 7,5 cm nad plánovaným místem venepunkce. Pokud je žilní systém dobře viditelný či hmatný, turniket nepoužíváme. Zatažení končetiny ovlivňuje kvalitu vzorku. V případě zatažení končetiny delším jak 1 minutu dochází ke zvýšení koncentrace vysokomolekulárních látek až o 10%, zvýšení koncentrace laktátu a draslíku až o 20% a ke změnám hemostázy. Po napíchnutí žíly a ověření plnění první zkumavky, turniket ihned povolíme.

### 4.3.6 Cvičení paží při zatažené končetině

Cvičení paží je naprosto nevhodné, neboť dochází k nárůstu koncentrace řady analytů, čímž dochází k absolutnímu zkreslení výsledků.

#### 4.3.7 Dezinfekce kůže

Při dezinfekci místa vpichu dodržujeme tyto zásady:

- Dezinfekční roztok nanese nebo nastříkáme na místo vpichu a necháme úplně zaschnout. Při nedokonalé zaschlé dezinfekci dochází k hemolýze odebírané krve.
- Po provedené dezinfekci je opětovná palpce místa venepunkce nepřijatelná.
- Užití alkoholových roztoků před odběrem na stanovení koncentrace alkoholu způsobí falešné hodnoty, proto používáme jódové přípravky. V případě alergie na tyto přípravky lze užít peroxid vodíku.

#### 4.3.8 Venepunkce

Pro samotný odběr používáme jehlu adekvátního průsvitu. U jehel s nedostatečným průsvitem dochází k hemolýze odebírané krve. Zásadně používáme pouze bezpečnostní jehly v souladu se směrnicí 2010/32/EU.

#### 4.3.9 Pořadí odběrových zkumavek

Aby nedošlo ke zkreslení výsledků, dodržujeme následující pořadí odběrových zkumavek:

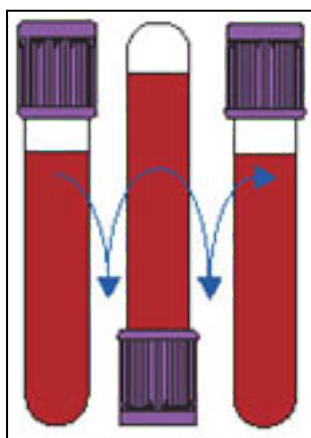
- I. zkumavka pro hemokultury;
- II. zkumavka na koagulace s citrátem sodným (Ouickův test, APTT) - vždy druhá, tkáňový tromboplastin ovlivňuje koagulační vyšetření;
- III. zkumavka s aktivátorem srážení nebo bez přísad (možno se separačním gelem);
- IV. zkumavka s  $K_3EDTA$  (krevní obraz), s Li Heparinem;
- V. sedimentace erytrocytů;
- VI. krevní skupina a křížová zkouška  $K_3EDTA$ .

#### 4.3.10 Ukončení odběru

Jehlu z žíly vyjmeme až po sejmutí poslední odebrané zkumavky, na místo vpichu přiložíme sterilní tampón. Tampon si pacient přitlačí minimálně 2 minuty, paži v loktu neohýbá, aby nedošlo k pohnutí žíly s vylitím krve a vznikem hematomu, poté tampón přelepíme. Pokud přetrvává krvácení i po 15 minutách, přiložíme tlakový obvaz a ihned informujeme lékaře. Po provedení venózního odběru pečlivě promáčkáme vakuetu.

#### 4.3.11 Úklid pomůcek

Jehlu ihned po odběru vyhazujeme do kontejnerů, které splňují legislativní podmínky a jsou k tomuto účelu speciálně určené. Zpětné nasazování krytky na jehlu je nepřípustné!



Obrázek 2.  
Správné provedení jedné otáčky při promíchání vzorků

## 5. Hlavní chyby při odběrech žilní krve

### Chyby

- při přípravě pacienta
- způsobené nesprávným použitím škrtidla při odběru
- vedoucí k hemolýze vzorku
- při identifikaci vzorku

### 5.1 Chyby při přípravě pacienta

- **Špatná informovanost pacienta**
  - pacient nebyl „na lačno“ (dehydratace pacienta „na lačno“- zvýšení stanovovaných analytů;
  - pacient nevysadil před odběrem léky;
  - delší cestování před odběrem;
  - nevhodná doba odběru;
  - těsně před odběrem byla podána infuze;
  - odběr byl proveden po těžké fyzické zátěži.
- **Špatná technika odběru**
  - dlouhé zatažení paže;
  - nadměrné cvičení se zataženou končetinou (vede ke změnám poměrů tělesných tekutin v zatažené paži;
  - nedostatečný nebo nadměrný objem biologického vzorku;
  - volba chybné zkumavky (sražení);
  - použití nesprávných, nebo nesterilních pomůcek;
  - odběr z končetiny, do které je aplikována infuze;
  - špatné pořadí odběrů.
- **Chyby vedoucí k hemolýze vzorku**
  - odběr před zaschnutím dezinfekce, znečištění jehly a pokožky dezinfekcí;
  - použití zkumavek se špatným činidlem;
  - použití příliš tenké jehly;
  - prudké nasávání krve do stříkačky i její prudké vystřikování krve ze stříkačky (v případě použití konvenční techniky – otevřeného odběru);
  - uskladnění krve v lednici;
  - třepání se zkumavkami místo promíchání;
  - nešetrný transport;
  - vystavení extrémním teplotám (mráz, vedro);
  - nedodržení adekvátního času mezi odběrem a analýzou.
- **Záměna vzorků**
  - nesprávná identifikace pacienta;
  - odběr krve do neoznačených zkumavek.

## 6. Transport biologického materiálu

Zajištění transportu biologického materiálu do laboratoře za dodržení podmínek, které jsou uvedeny v laboratorní příručce každého zdravotnického pracoviště. Příprava před transportem a transport je jednou z kritických fází preanalytické části. Všechny odebrané zkumavky musí být správně promíchány ihned po provedení odběru. Správné promíchání probíhá otáčením zkumavek o 180° a přechodem vzduchové bubliny z jedné strany zkumavky na druhou. Doporučené počty jednotlivých otočení jsou

dány výrobcem odběrových zkumavek, všeobecně mezi 3 až 8 otáčkami. Před samotným transportem je nezbytné nechat vzorky ve stojanu přibližně 10 minut, aby nedošlo k hemolýze.

Transport materiálu by měl být do 1 hodiny od odběru. Pokud toto není možné, je potřeba oddělit sérum v místě odběru pomocí centrifugy. Rychlost centrifugace je vždy součástí laboratorního manuálu a liší se dle jednotlivých vzorků. Některé vzorky je potřeba transportovat za specifických podmínek. Vzorky nikdy nevystavujeme extrémním teplotám, neboť klesá aktivita enzymů, klesá i koncentrace glukózy. Teplota blížící se bodu mrazu způsobuje hemolýzu. Pro většinu vyšetření je adekvátní pokojová teplota v rozmezí 15-25°C. Odebranou krev je nutno chránit před světlem (přímé sluneční světlo, zářivky), protože světelné paprsky urychlují oxidaci bilirubinu, který pak nelze správně stanovit, jeho hodnota klesá.

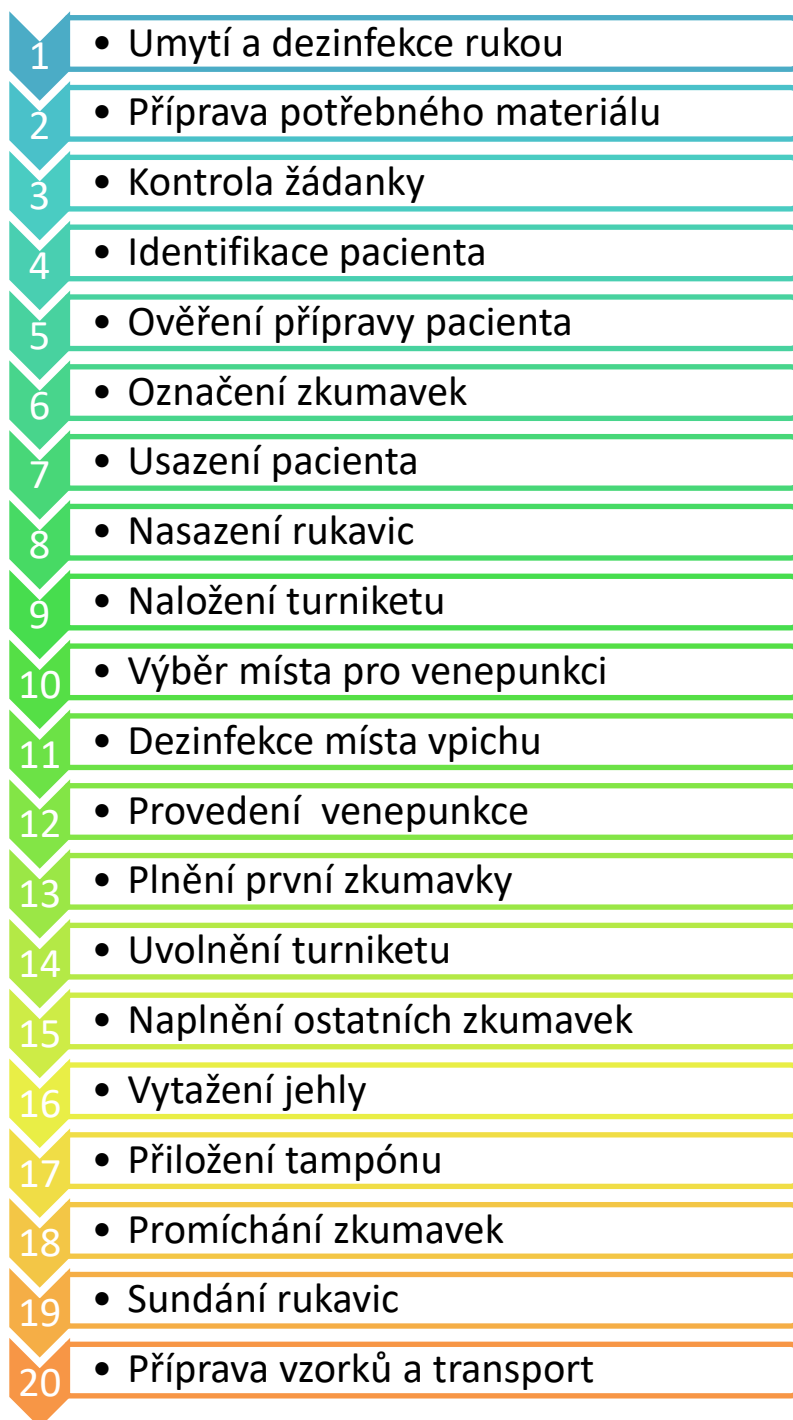
## 7. Bezpečnost práce se vzorky

Obecné zásady strategie bezpečnosti práce s biologickým materiálem jsou obsaženy ve Vyhlášce Ministerstva zdravotnictví č. 306/2012 Sb. (Vyhláška o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče).

Při odběru biologického materiálu a jeho vyšetření se postupuje podle těchto hygienických požadavků:

- a) odběry biologického materiálu u poskytovatele zdravotních služeb lze provádět v místnostech nebo prostorech, určených pro manipulaci s biologickým materiálem, splňujících základní hygienické požadavky pro odběr biologického materiálu,
- b) k odběru biologického materiálu se používají sterilní zdravotnické prostředky včetně jednorázových rukavic, a to vždy pouze pro jednu ošetřovanou fyzickou osobu; prostupnost rukavic musí odpovídat jejich použití a míře rizika biologických činitelů,
- c) biologický materiál u infekčních onemocnění se odebírá s ohledem na patogenezi infekčního onemocnění; ke stanovení diagnózy se materiál odebírá zpravidla v akutním stadiu infekčního onemocnění; v případě sérologických vyšetření se odebere ještě druhý vzorek za 2 až 3 týdny po odběru prvního vzorku, jinak podle potřeby,
- d) biologický materiál je nutno ukládat do standardizovaných nádob a do dekontaminovatelných přepravek, s vyloučením rizika kontaminace žadatek,
- e) biologický materiál se transportuje tak, aby nedošlo k jeho znehodnocení fyzikálními vlivy a k ohrožení fyzických osob.

## Diagram odběrů krevních vzorků



## 8. Použitá literatura a zdroje

Čihák, Radomír. Anatomie 3. Svazek I, Nauka o cévách. 3. upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2016. 237 s. ISBN 978-80-247-5636-3.
HEPNAR, David, Jitka PODROUŽKOVÁ a Eva KAŠUBOVÁ. Doporučené postupy k odběrům krve – prevence preanalytické variability. Florence. 2012, roč. 8, č. 7-8, s. 7-11. ISSN 1801-464X.
JINDROVÁ, Hana, Markéta KAJABOVÁ a Romana CALÁBKOVÁ. Vliv preanalytické fáze na biochemické laboratorní výsledky. Medicína pro praxi. 2012, roč. 9, č. 3, s. 137-140. ISSN 1214-8687. Dostupné také z: <a href="http://www.medicinapropraxi.cz/archiv.php">http://www.medicinapropraxi.cz/archiv.php</a>
KELNAROVÁ, Jarmila, Dominika BABÁKOVÁ, Martina CAHOVÁ a kol. Ošetrovatelství pro střední zdravotnické školy - 2. ročník - 1. díl. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2016. 256 s. ISBN 978-80-247-5331-7.
KOMÍNKOVÁ, Alena a Andrea POKORNÁ. Odběr kapilární krve - rutina s mnoha riziky?. Florence. 2011, roč. 7, č. 1, s. 12-16. ISSN 1801-464X.
PENKA, Miroslav a Eva SLAVÍČKOVÁ. Hematologie a transfuzní lékařství. II, Transfuzní lékařství. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. 192 s. ISBN 978-80-247-3460-6.
ŘEHÁČEK, Vít a Jiří MASOPIST. Transfuzní lékařství. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 237 s. ISBN 978-80-247-4534-3.
VYTEJČKOVÁ, Renata. Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 272 s. ISBN 978-80-247-3420-0.
Zeleníková, Renáta a kol. Základy ošetrování nemocných: skriptum. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2014. 191 s. ISBN 978-80-7464-632-4.
Zeleníková, Renáta a Eva Janíková. Ošetrovatelské výkony a intervence 1: studijní opora. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2013. 71 s. ISBN 978-80-7464-259-3.
ZIMA, Tomáš. Zásady přípravy pacienta k odběru krve a preanalytická část laboratorního vyšetření. Interní medicína pro praxi. 2010, roč. 12, č. 10, s. 490-493. ISSN 1212-7299. Dostupné také z: <a href="http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/10/07.pdf">http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2010/10/07.pdf</a>
ZIMA, Tomáš. Laboratorní diagnostika. 3. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén 2013. 1146 s. ISBN 978-80-7492-062-2.
<a href="http://docplayer.cz/1382589-Pracovni-postup-preanalyticka-faze-laboratorniho-vysetreni.html">http://docplayer.cz/1382589-Pracovni-postup-preanalyticka-faze-laboratorniho-vysetreni.html</a>
<a href="https://www.euclaboratore.cz/pro-lekare/preanalyticka-faze">https://www.euclaboratore.cz/pro-lekare/preanalyticka-faze</a>
<a href="http://www.imalab.cz/kategorie/preanalyticka-faze.aspx">http://www.imalab.cz/kategorie/preanalyticka-faze.aspx</a>
<a href="http://ulbld.lf1.cuni.cz/preanalyticka-prirucka-verze-6">http://ulbld.lf1.cuni.cz/preanalyticka-prirucka-verze-6</a>

**Název:** Pracovní postup preanalytické fáze laboratorního vyšetření krve

**Autor:** Loosová Jitka

Malina Pavel, MUDr.

Malinková Marie, Mgr.

Válek Tomáš, Bc., DiS

Vorlíčková Hilda

**Recenzent:** Hložková Pavla, RNDr.

Bunešová Martina, Mgr., MBA

Mikulková Jana, Mgr., MBA

**Vydání:** první

**Rok vydání:** 2018

**Počet stran:** 12