

Odběr krve

1. Odběr krve






Odběr krve a její zpracování je pro laboratorní diagnostiku nejčastější. Odebírá se krev: venózní, arteriální nebo kapilární. Nejčastěji se používá žilní krev získaná venepunkcí, u malých dětí a nedonošenců se odebírá kapilární krev. Punkce artérií se využívá pro vyšetření krevních plynů a provádí ji zkušený lékař.

Poučení pacienta hraje klíčovou roli v celém procesu laboratorního vyšetření a je nezbytné pro správnost vyšetření. Odběr nalačno neznamena jen nesnídat před odběrem, ale **znamena, že pacient nejedl před odběrem asi 10-12 hodin**. Pro některá speciální vyšetření nebo funkční testy jsou předepsaná dietní opatření (vyšetření kyseliny vanilmandlové, hydroxyindolactové), nebo opatření režimová (sběr moči, interference fyzické aktivity a vyšetření před stanovením PSA).

1.1. Odběr krve systémem Sarstedt

Preferovaný odběrový systém: **Sarstedt (uzavřený; vakuový nebo pístový způsob)**

Přehled odběrových zkumavek systému Sarstedt

víčko	popis zkumavky	získaný materiál	aditivum	účel odběru	objemy
	Serum	sérum (ze srážlivé krve)	-	většina parametrů, ELFO bílkovin, sérologie	7,5 ml; 5,5 ml; 4,9 ml
	EDTA K	krev	K ₃ EDTA	krevní obraz, HbA1c, genetické vyšetření (PCR)	2,7 ml; 1,2 ml
	Coagulation	plazma (citrátová)	citrát sodný 1:10	koagulační faktory, D-dimery	3 ml
	Glukose	plazma (stabilizace glukózy)	fluorid + iodacetát	glykémie pro diagnostiku diabetu	1,2 ml
	Li-Heparin	plazma (z nesrážlivé krve)	heparinát lithný	ABR, NT-proBNP	7,5 ml; 4,5 ml; 2,7 ml

2. Základní zásady venepunkce

Při odběrech dbáme těchto zásad:

a) **otevřený systém** – odběr volně proudící krve do předem připravených zkumavek nebo velmi jemným tahem pístu do stříkačky (pouze srážlivá krev). Hematologická a koagulační vyšetření je nepřijatelné natahovat do Luer stříkačky, protože při přeplování do zkumavek dochází k poškození krevních buněk a tím k následnému zkreslení výsledku. Při použití jehly a stříkačky se provede venepunkce, uvolníme škrtilo a odebereme potřebné množství krve. Je-li třeba použijeme další stříkačku nebo necháme krev nakapat, pak je nezbytné podložit jehlu gázovým nebo buničitým čtverečkem a zabránit jakémukoliv pohybu jehly v žíle. U klasických odběrových souprav je

z bezpečnostních důvodů zakázána další manipulace, která by mohla vést ke vzniku infekčního aerosolu. Stříkačku s krví vyprazdňujeme pozvolna a po stěně zkumavky. Nesmí dojít k silnému tlaku, aby nedocházelo k pění krve.

U odběrů je nutné používat rukavice vzhledem k možné kontaminaci!

b) **uzavřený systém** – použití systému S-Monovette (SARSTEDT). Jehlu nasadíme na odběrovou stříkačku, provedeme vpich, po venepunkci se v hrdle stříkačky objeví krev, což nám potvrdí správnou polohu jehly v žíle. Poté okamžitě odstraníme turniket (povolení či úplné uvolnění škrtidla). Potom tahem provedeme náběr krve tak, že píst vytáhneme na doraz a počkáme, až se ustálí hladina krve ve stříkačce. Poté opatrně odpojíme stříkačku od jehly a pokračujeme připojením dalších S-Monovette nebo ukončíme odběr. Pozice jehly v žíle se přitom nesmí změnit. Rychlost natékání krve do odběrové stříkačky nám signalizuje kvalitu krevního řečiště.

3. Zásady při používání uzavřeného odběrového systému S-Monovette (SARSTEDT)

1. Při odběru je nutné odpojit stříkačku od jehly a teprve potom vyjmout z cévy.
2. Po ukončení odběru, pokud se nabírá pístem, zatáhnout píst (aretace), až s lehkým cvaknutím zaskočí a potom teprve odlomit táhlo.
3. Při vakuovém odběru je nutné mít zavedenou jehlu v žíle a pak nasadit S-Monovette, jinak dojde k úniku vakua a tím k znehodnocení S-Monovette. Je-li pacient starší a má-li špatné žíly nepoužívejte vakuum, protože by mohlo dojít ke zborcení žíly.
4. U preparovaných S-Monovett je nezbytně nutné vyčkat na ustálení hladiny, jinak by se mohlo stát, že S-Monovette bude předčasně odpojena od jehly a tím nebude dodržena koncentrace krve a činidla (zkresleny laboratorní výsledky). Nikdy neotvírat S-Monovettu – šroubový uzávěr dokonale těsní a nemůže dojít k vylití, např. v potrubní poště.
5. Odebraná krev nesmí být vystavena účinkům tepelného zdroje nebo slunečního záření, eventuelně mrazu, prudké ochlazení může mít za následek hemolýzu.

4. Odběr z katétru, infuze

V případě odběru z katétru je nutné nejprve odsát krev, která v katétru stagnuje nebo je s příměsí antikoagulační látky a pak teprve odebírat krev na laboratorní vyšetření. Při podávání infuzí není vhodné odebírat krev na laboratorní vyšetření. Doporučený čas pro odběr je minimálně 8 hodin po ukončení infuze s tukovou emulzí a pro ostatní infuze asi za 1 hodinu po skončení. Pokud je odběr nezbytný, doporučuje se odebírat krev z druhé ruky nebo z místa pod intravenózní linkou, ale nikdy ne proximálně od místa infuze. **Velmi časté jsou případy nesprávného odběru, kdy pacientovi kape glukóza nebo jiné léčivo a v laboratoři jsou pak naměřeny nesmyslné hodnoty (glykémie >50 mmol/l, kalémie >10 mmol/l atd.)**

5. Kapilární krev

Místo odběru je většinou z prstu, u dětí z ušního lalůčku nebo patičky. Odběr provedeme tak, že nemocného posadíme, paži necháme volně podél těla. Ležícímu pacientovi sundáme paži mírně pod

úroveň těla. Provedeme dezinfekci místa vpichu. Necháme dokonale zaschnout dezinfekční prostředek, potom lancetou uděláme ranku (nevhodné je použití jehly, neboť poranění je hlubkové, velmi malé a z toho vyplývá malá tvorba kapky), z které necháme vytéct kapku krve. Tu setřeme a teprve nyní začneme nabírat krev do předem připravených mikrozkušavek.

Velikosti Microvette jsou 200, 300, 500ul a Multivette 600 ul. Obsahují různá konzervační činidla, která odpovídají požadavkům na jednotlivá vyšetření.

Pokud je prokrvení malé, je možno místo vpichu nahřát teplým obkladem. Nikdy násilím netlačíme na zakončení prstu, v takovém případě je krev většinou hemolytická a odběr musíme opakovat. Po správném nabrání krve odstraníme kapiláru a uzavřeme mikrozkušavku. Nakonec opatrně promícháme, aby se zabránilo sražení vzorku.

Na ranku po vpichu přiložíme tampon, který si pacient sám přidrží. Vzhledem k možné kontaminaci je nutné používat rukavice!

6. Antikoagulancia, aditiva

Plná krev je kromě hematologických vyšetření nutná pro stanovení krevních plynů a dalších analytů. Vzhledem k času (15-30 min.), který je nutný pro srážení krve, je plazma vhodnější pro vyšetření od pacientů s vitální indikací.

Pokud je odběr venózní krve proveden do zkumavky bez protisrážlivého prostředku, získá se z takto odebrané krve po odstředění sérum. Obsahuje-li zkumavka některý z protisrážlivých prostředků, získá se po centrifugaci plazma. Protisrážlivé prostředky (antikoagulancia) jsou látky, které komplexují ve vzorku krve endogenní ionty vápníku, jež je nezbytný pro proces srážení krve. Jsou to většinou sodné nebo draselné soli kyseliny citronové, šťavelové nebo nejčastěji EDTA. Jinak působí antikoagulans heparin, který akceleruje inhibitory krevní koagulace, zejména antitrombin III. Naopak se pro rychlejší srážení krve k získání séra přidávají již ve výrobě do odběrových zkumavek akcelerátory koagulace.

Pro potřebu vyšetření některých speciálních parametrů se musí ihned po odběru přidat inhibitory proteáz (aprotinin). Další skupinou aditiv jsou inhibitory glykolýzy (fluorid sodný, mannosy, jodacetát sodný), jež brání následné metabolizaci glukózy a následnému snížení naměřené hodnoty.

Pro sérum i plazmu je nezbytné, aby byly odstředěny a odděleny od sraženého krevního koláče (sérum) nebo krvinek (plazma) co nejdříve. Toto neplatí pro odběrové zkumavky se separačním gelem, který po odstředění oddělí sérum/plazmu od zbytku krve. V opačném případě se může projevit hemolýza (rozpad erytrocytů) a následné ovlivnění některých analytů. Nevýrazněji se změní množství draslíku a chloridů. V erytrocytech je rovněž mnohonásobně vyšší množství některých enzymů (ALT, LD).

7. Hemolýza

Mírná hemolýza má malý efekt na řadu laboratorních testů. Střední nebo masivní hemolýza ovlivní koncentraci a aktivitu množství analytů (zvyšuje se draslík, hořčík, LD, AST, ALT, CK, ACP) a naopak snižuje (GGT, ALP, amyláza). Uvolněný hemoglobin z erytrocytů způsobuje hemolytické zbarvení séra, jež ovlivňuje fotometrická stanovení. Svými fyzikálně-chemickými vlastnostmi však také může ovlivnit průběh reakcí sloužících ke stanovení analytů. Sérum je viditelně hemolytické, překročí-li koncentrace hemoglobinu 200 mg/l. Nejen rozpad erytrocytů, ale i trombocytů ovlivňuje kvalitu séra.

8. Specifické požadavky na speciální odběry

Vybrané parametry v krvi vyžadující speciální odběrové podmínky

Parametr, analyt	specifika
ABR	heparin, dodat ihned po odběru, chlazené
Alkohol	plná zkumavka
Amoniak v plazmě	EDTA, předchlazený kontejner (ledová tříšť)
Aminokyseliny v plazmě	heparin
Galaktóza v plazmě	heparin
Glykovaný hemoglobin	EDTA odběr
Homocystein	plazma, chlazení, ihned do laboratoře
Hořčík	dodat spěšně do laboratoře
Vápník ionizovaný	heparin
Kyselá fosfatáza	preferuje se citrátová plazma, ne EDTA
Laktát	EDTA plazma
Pyruvát v krvi	krev smíchat 1:1 s 5% kys. chloristou

Parametry pro které nelze použít EDTA plazmu

Alkalická fosfatáza
Kyselá fosfatáza
Kreatinkináza
Leucinaminopeptidáza
Vápník
Hořčík
Železo a vazebná kapacita
Zinek
Měď

9. Množství odebraného vzorku k analýze

Obecně jsou exkreční biologické vzorky, při jejichž odběru a získávání není zatěžován pacient, pořízeny neinvasivním odběrem. Naopak vzorky odebírané punkcí (krev, likvor) jsou pořízeny invazivním způsobem, který může pacienta stresovat.

Mělo by být proto vždy odebráno jen minimální množství krve (likvoru), přibližně dvojnásobek skutečné potřeby. I uzavřený odběrový systém umožňuje volit různé velikosti odběrových zkumavek.

Doporučené množství plné krve při primárním odběru (dle DGKC)

Odběr, parametry	množství krve
Klinická biochemie (20 parametrů)	7 ml krve
Speciální analyty (imunoanalýza)	1 ml na 3-4 parametry
Krevní plyny	1 ml
Hematologie	2-3 ml EDTA krve
Hemokoagulace	2-3 ml citrátové krve
FW	2-3 ml krve