

<b>prstu</b>	kontaminaci mikrosvětlými, což vede k poklesu látek v krvi. Kompresie prstu tedy zkruskuje výsledky vyšetření. Vhodný způsob odběru je volné odtěkní kapilární krve do odběrového zařízení, které zabezpečuje kapilára. Pokud je nutné krev z prstu vymačkávat, musíme myslet na tyto zásady: Vždy provádíme kompresi celé dlaně a postupujeme k prstům. Pak pokračujeme kompresí celého prstu směrem k místu vpichu. Během komprese nevyvíjíme nadměrný tlak. Nikdy nevymačkáme krev pouze z místa vpichu. Zásadní je podpora vazodilatace před odběrem.
--------------	---

Tab. 4 Ovlivnitelné faktory preanalytické fáze při odběru venózní a kapilární krve.

Faktor	Doporučení	Zdůvodnění
<b>Transport vzorku</b>	V uzavřených transportních nádobách, šetrně, při konstantní teplotě.	Krevní vzorky by měly být přepravovány v uzavřených odběrových nádobách. Transport materiálu by měl být rychlý, šetrný a při vhodné teplotě. Vyšetření by mělo být provedeno co nejrýchleji po odběru krve. Specifické podmínky transportu ukládá laboratoř (např. krevní vzorek na vyšetření amoniaku – posíláme na tajícím ledu, apod.).
<b>Uchovávání vzorku</b>	Odebrané vzorky krve uchováváme ve vertikální poloze (ve stojánku) do doby vyšetření.	Po odběru je třeba nechat krev stát ve stojanu 5–10 minut, zejména po odběru sražitlivé krve, neboť je lepší vzorek nechat srazit před transportem, jinak by mohlo dojít k hemolýze.
<b>Časový faktor</b>	Vyšetření krve na $K^+$ (analýza do 1 hod.). Ostatní analýzy do 2 hodin po odběru.	Není-li umožněno vyšetření provést ihned, je třeba do 1 hodiny oddělit sérum od krevního koagulaátu zejména na vyšetření $K^+$ , u kterého jinak dochází ke zvýšení koncentrace. Pro ostatní analýzy postačí vyšetření do 2 hodin.
<b>Fyzikální faktory</b>	Konstantní pokojová teplota okolí. Mimo přímé sluneční i umělé osvětlení.	Nevystavujeme vzorek extrémním teplotám; při vyšší teplotě klesá aktivita enzymů, někdy dochází až k jejich inaktivaci a klesá koncentrace glukózy (nenechávat vzorky u topení). Nízká teplota způsobuje hemolýzu. Adekvátní je pokojová teplota pro větší vyšetření. Nevystavujeme krev nadměrnému světlu: dochází k odbourávání bilirubinu.

Vyšetření nesprávně odebraného vzorku vede jednak ke zkreslené interpretaci výsledků, která se může nepřímo odrazit na pacientově zdraví a potenciálně prodloužit i jeho léčbu. Na druhou stranu může být příčinou odmítnutí realizovat analýzu vzorku laboratoř, protože vzorek je znehodnocen a výkon nelze provést. Obojí směřuje k vyšší spotřebě finančních prostředků.

#### Závěr

Odběru krve není často věnována dostatečná pozornost, je bagatelizována a existují i názory, že v jeho průběhu nelze nic pokazit. Samozřejmě, že její určitým způsobem zajistí každá všeobecná sestra, oázkou však zůstává, do jaké míry zajistí svým postupem správné výsledky vyšetření, na které je odkázán lékař při dalším rozhodování o péči a také pacient. Je nezbytnou podmínkou, aby si sestry byly vědomy požadavků na účelné provádění odběru jak venózní, tak kapilární krve. Stejně tak si musí být vědomy zejména rizik spojených s nesprávnou identifikací odcvičle od normy v krevním vzorku a jejich následků v podobě prodloužení léčby, nesprávného dalšího postupu terapie apod. Sestry si rovněž musí být vědomy nezastupitelné role v edukaci nemocných před odběrem krve.

## Doporučené postupy k odběru krve – prevence preanalytické variability

### Úvod

Krev je snadno dostupný biologický materiál poskytující důležité informace o aktuálním stavu pacienta, které jsou nezbytné při rozhodování lékaře o diagnóze a následné terapii. Pro větší laboratorních vyšetření je všeobecná sestra (VS) kompetentní odebrat venózní (Žilní) nebo kapilární krev. K zajištění kvalitního vzorku krve je nezbytné, aby VS znaly a následně minimalizovaly všechny negativní faktory preanalytické fáze (doba předcházející vlastní analýze vzorku v příslušné laboratoři).

### Faktory preanalytické variability

Faktory ovlivňující přesnost získaných výsledků sehrávají svou roli před odběrem (tab. 1) a jsou součástí přípravy pacienta. Další faktory je nutné respektovat a vzít v potaz při vlastním odběru (tab. 2, 3a a 3b) a po odběru krve (tab. 4).

Tab. 1 Ovlivnitelné faktory preanalytické fáze před odběrem krve.

Faktor	Doporučení	Zdůvodnění
<b>Fyzická aktivita</b>	Den před odběrem by pacient neměl vyvíjet přehnanou fyzickou aktivitu. Nedobíhat k odběru. Bezprostředně před odběrem dodržet 30minutový klid.	Fyzická aktivita obecně mění koncentrace analytů v krvi. Dochází zejména ke spotřebám substrátů – zejména glykémie a lipidů. Také naopak vede ke zvýšení celkové bílkoviny, hemoglobinu, hematokritu, svalových enzymů, laktátu a močoviny. Rozsah těchto změn je závislý na délce, intenzitě zátěže a na tréningovanosti jedince.
<b>Psychický stres</b>	Informování pacienta o výkonu s dostatečným předstihem. Vysvětlení významu a průběhu výkonu.	Stres je častý doprovodný jev diagnostických i terapeutických výkonů, který významně ovlivňuje výsledky laboratorních vyšetření (zvyšuje vyplavování adrenalinu, noreadrenalinu, kortizonu aj.), jejich účinkem je např. hyperglykémie, vzestup volných mastných kyselin apod. Významným stresem může být i probuzení, strach, neinformovanost o výkonu a jeho průběhu.
<b>Vliv stravy a tekutin</b>	<b>Strava:</b> Vynechat odpoledne a večer tučná jídla a dodržet maximální dvanáctihodinové lačnění. Dále zaleží na okolnostech a typu vyšetření. <b>Tekutiny:</b> Pacient by se měl před odběrem krve napít vody. Nevhodná je především káva, alkohol, černý čaj a energetické nápoje.	Strava značně mění koncentrace různých látek v krvi, vede např. k hyperglykémii, hypertriaci glycerolémii, vzestupu volných mastných kyselin, vzestupu močoviny a kyseliny močové v séru, poklesu fosforu, vyplavění řady hormonů a enzymů během jídla. Tekutiny ovlivňují hustotu krve, a tím mění koncentraci některých látek v séru. Dehydratace vede ke snížení koncentrace bílkovin a hemoglobinu a znesnadňuje odběr krve. Nevhodná je konzumace kávy a alkoholu, které vyplavují katecholaminy, a tím působí hyperglykemicky.
<b>Vliv léků</b>	Po domluvě s lékařem vynechat ráno léky, pokud je to možné či pokud není jejich požití nezbytné (příp. doporučené pro daný odběr). Odběr provádět před ukončením aplikace infúzního roztoku nebo 1 hodinu po něm (zejména u energetických přípravků a iontových směsí).	Léky mají významný vliv na změnu laboratorních hodnot a mohou tak výsledky zkreslovat. Jako léky jsou podávány i infúzní roztoky, např. glukóza, aminokyseliny, minerály aj. Při nepřiměřené rychlosti aplikovaného infúzního roztoku může být změněna koncentrace látek v krvi, i když jsme odběr provedli z jiné končetiny a cévy.
<b>Nakasování odběru</b>	Obecně ráno či během dne s tím, že na průvodku k laboratornímu vyšetření vyznačíme přesný čas odběru.	Odběr se běžně provádí v ranních hodinách, protože koncentrace látek v krvi se během dne mění. Odběr lze provést i během dne, je na to však třeba upozornit laboratoř, aby hodnoty byly porovnány k laboratorním referenčním hodnotám stanoveným k určitému času.



Tab. 2 Ovlivnitelné faktory preanalitické fáze při odběru krve.

Faktor	Doporučení	Zdůvodnění
Ověření dodržení doporučených zásad před odběrem krve u pacienta	Bezprostředně před odběrem se přesvědčte, zda pacient doporučení dodržel. Další postup se řídí ordinací lékaře.	Pacient je před plánovaným odběrem poučen o zásadách, které musí před odběrem dodržet (lačnění, tekutiny, fyzická námaha, léky aj.). V případě neplánovaného odběru je dotaz ohledně těchto faktorů nezbytný a musí být uveden na průvodce k vyšetření, anebo je dle dalších okolností odběr odložen.
Řádné vyplnění průvodky k vyšetření	Za vyplnění průvodky k laboratorní analýze odpovídá lékař. Sestra kontroluje správnost dat. Průvodka musí obsahovat: - identifikaci pacienta; - diagnózu pacienta; - identifikaci pracoviště požadujícího vyšetření krve; - identifikaci lékaře, který požaduje vyšetření; - identifikaci odebraného vzorku; - specifika nestandardně provedeného odběru; - přesný čas a datum odběru.	Průvodka k vyšetření (žádanka) je objednávkou lékaře laboratorní analýzy, proto je za vyplnění žádanky odpovědný lékař. Všeobecná sestra kontroluje správnost vyplnění žádanky. Správně vypsaná žádanka k vyšetření je důležitým faktorem zabezpečujícím správnost laboratorní analýzy. Nesprávně vyplněné průvodky jsou důvodem k tomu, aby laboratorista odmítl provést vyšetření materiálu, což je v souladu se správnou laboratorní praxí. Neidentifikovatelný materiál je prakticky bezcenný. Vyplnění průvodky k laboratorní analýze se řídí vyhláškou č. 195/2005 Sb.
Příprava pomůcek	Odběr provádíme vždy do zkumavek předem označených identifikačním štítkem pacienta.	Pomůcky k odběru připravíme na dostupné místo – zejména barel na ostrý odpad a emitní misku na ostatní odpad. Odběrové zkumavky označíme identifikačním štítkem pacienta.
Identifikace pacienta	Vyzvěte pacienta, aby vám sdělil celé jméno. Zkontrolujte také identifikační štítek pacienta.	Řádná identifikace pacienta je prevencí záměny, a tím i nesprávné interpretace výsledků. Pokud se pacienta ptáme: „Jste pan Novák?“, může dojít k záměně.
Kontrola odběrového materiálu	Kontrola neporušenosti obalů a expirace odběrového materiálu.	Odběr krve provádíme sterilním jednorázovým odběrovým materiálem, což garantuje výrobcem a distributor.
Poloha pacienta	Pro zachování standardních podmínek odběru zajistíme pacientovi polohu vsedě, a to po dobu 10–15 minut.	Poloha pacienta při odběru významně mění koncentraci látek v odebrané krvi. Rozdíly koncentrací látek mezi polohou ve stoje a vleže je v rozmezí 10–20 %. Konkrétní poloha pacienta ovlivňuje distribuci tekutin, což ovlivňuje hustotu krve. Laboratorní referenční hodnoty jsou stanoveny na sed.
Rukavice	Jednorázové rukavice užíváme vždy jako součást naší ochrany.	Podle vyhlášky MZČR č. 207/1992 Sb., § 6, o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení, musí zdravotníci pracující při odběru biologického materiálu používat povinně gumové nebo PVC rukavice, které slouží k jejich ochraně. Rukavice mohou použít pouze jednou. K vyšetřování a léčení mohou přistupovat až po omytí rukou. Dezinfekcí rukou musí provést vždy po styku s biologickým materiálem.
Dezinfekce místa vpichu	Aplikace dezinfekčního prostředku na místo vpichu. Dodržení potřebné doby expozice. Nezaschlý dezinfekční prostředek je nutné aplikovat (sterilním tampónem), aby	Dezinfekce místa vpichu je povinnou součástí odběru krve, neboť je prevencí přenosu infekce do pacientova krevního oběhu. K dezinfekci používáme preparáty obsahující 70% alkohol či jodové preparáty. Dezinfekční prostředek musí působit potřebnou dobu k usmrcení mikroorganismů, kterou udává výrobce. Pokud je expoziční doba kratší než doba

nedošlo ke kontaminaci vzorku dezinfekcí.	zaschnutí dezinfekčního přípravku, je nutné dezinfekci offit sterilním tampónem tehdy shora dolů (prevence případné kontaminace dezinfikovaného místa). Nikdy neuskutečňujeme odběr krve z místa mokrého dezinfekcí. Kontakt dezinfekčního prostředku s krví způsobuje její hemolýzu (prasknutí červených krvinek s vylištěním jejich obsahu). Po provedení dezinfekce již nepalpujeme místo vpichu.
---	--

Tab. 3a Ovlivnitelné faktory preanalitické fáze při odběru venózní krve.

Faktor	Zdůvodnění
Výběr místa odběru	Obvykle odebíráme venózní krev z žil v loketním ohbí nebo na hrbetu ruky a předloktí. Nevhodná je paže, na které jsou velké žíly, hematomy, paže se zavedenou infúzí, strana těla, na které byla provedena mastektomie.
Zatažení paže	Přiložením turniket neboli škrtidla usnadňuje výběr místa vpichu. Zatažení končetiny již po 1 minutě vede k významnému zvýšení koncentrací kalia v krvi a dalším změnám. Po nabodnutí žíly ihned turniket povolíme. Nikdy bychom neměli nabírat stojící, ale proudící krev. Pokud přiložíme turniket před odběrem za účelem výběru žíly a místa vpichu, lze jej pro vlastní odběr využít nejméně po 2 minutách uvolnění.
Cvičení paží	Cvičení paží spolu s jejím zatažením turniketem významně podporuje ovlivnění koncentrace kalia a jiných analytů.
Odběrový systém	Uzavřený odběrový systém (např. Sarstedt, Vacuainer) zajišťuje ochranu pracovníků před kontaminací krví, protože krev odebíráme přímo do uzavřených vakuových plastových stříkaček, které následně slouží i jako sběrná zkumavka obsahující potřebnou chemickou substanci pro uchování krve ve správném poměru.
Průsvit odběrové jehly	Při odběru krve bychom měli používat jehlu dostatečného průsvitu, aby nedocházelo k hemolýze erytrocytů. Výrobcí uzavřených odběrových systémů poskytují i jehly vhodného průsvitu.
Nasávání krve	Měli bychom se vyhnout velkému podtlaku při nasávání krve píštěm stříkačky. Nasávání krve pod příslušným tlakem může způsobovat mechanickou hemolýzu erytrocytů.
Pořadí odběrových zkumavek	Při ordinaci odběru krve na více vyšetření je nutné dodržet správné pořadí odběrových zkumavek z jednoho vpichu. Odběr krve na hemokultivaci, pokud je ordinován, je prováděn vždy jako první z odděleného vpichu pro vyšší pravděpodobnost zachytu mikroorganismů. Odběr krve k biochemickému stanovení odebíráme vždy první, zvláště pokud užijeme turniket pro zatažení paže. Koagulační zkumavka je brána vždy jako druhá, protože se při venepunkci produkuje křehký faktor. Pokud zkumavku odebíráme samotnou, je nutné před tím odebrat zkumavku krve naprázdno.

Tab. 3b Ovlivnitelné faktory preanalitické fáze při odběru kapilární krve.

Faktor	Zdůvodnění
Výběr místa odběru	Kapilární krev odebíráme u dospělého z vnitřní strany bříška prstu na horních končetinách, kde je prst nejlépe prokrven. Palec a malík nejsou pro odběr považovány za dostatečně prokrvené. U děti do jednoho roku lze odběr kapilární krve provést z boční chodidlové plochy na patě nebo z chodidlové plochy palce na noze. Pro odběr nevolíme prsty s hematomem, puchýřem (po nabodnutí kontaminujeme vzorek jejich obsahem), málo prokrvené, chladné až cyanotické hemostázou (trápení pacientů, výsledky často nemožnou být použity). Prokrvení místa vpichu lze zvýšit omytím horních končetin v teplé vodě či aplikací tepla – fyzikální terapie pro podporu vazodilatace cév.
Jehly k provedení vpichu	Pro odběr kapilární krve je vhodné využít odběrovou lancetu, která zajistí bezpečnou hloubku vpichu bez narušení podkožních struktur (kosti) a menší bolestivost pro pacienta. Opakované odběry z prstu jsou pro pacienta komfortnější oproti stereotypnímu užívání klasických jehel.
Otření první kapky	První kapku je nutné vždy offit, protože může být kontaminována antiseptikem nebo křehkým mokem a pak by vedla ke zkreslení výsledků vyšetření.
Komprese	Pokud je krev prudce vytlačována do zkumavky, dochází k jejímu naředění křehkým mokem a