

# Zásady přípravy pacienta k odběru krve a preanalytická část laboratorního vyšetření

prof. MUDr. Tomáš Zima, DrSc.

Ústav klinické biochemie a laboratorní diagnostiky 1. LF UK a VFN Praha

Pro laboratorní vyšetření pacienta je nutné jeho správné poučení o faktorech, které mohou laboratorní vyšetření ovlivnit. Patří sem fyzická aktivita, strava, pitný režim, léky, kouření, konzumace alkoholu a další. Biologické faktory jsou ovlivnitelné (dieta, fyzická námaha a další) nebo neovlivnitelné (věk, pohlaví, biologické rytmy). Mezi nejčastější odběry patří odběr tzv. nalačno v ranních či dopoledních hodinách. Pacient nemá cca 10–12 hod. jíst, naopak se doporučuje vypít ráno 2–3 dl vody. Příprava pacienta a správně provedený odběr krve, uchování a transport vzorku do laboratoře patří do tzv. preanalytické fáze laboratorního vyšetření. V této části v současné době vzniká nejvíce chyb – až 60–70 % z celkového počtu chyb při laboratorním vyšetření. Nesprávný postup nebo neznalost ovlivnění vyšetření může vést ke špatné diagnóze a následně i nevhodnému terapeutickému postupu.

**Klíčová slova:** laboratorní vyšetření, odběr krve, biologické faktory, odběr nalačno, preanalytická fáze, venepunkce, antikoagulační látky, transport materiálu.

## Principles of patient preparation for blood collection and preanalytical phase of laboratory testing

Laboratory testing requires adequate patient instruction on the factors that may interfere with laboratory testing such as physical activity, diet, drink intake, medications, smoking, alcohol consumption, and others. Biological factors are modifiable (diet, physical exercise, and others) or non-modifiable (age, sex, biological rhythms). Most frequently, blood is collected after an overnight fast in the morning hours. The patient is required to fast for about 10–12 hours while, at the same time, being recommended to drink 2–3 dL of water in the morning. The so-called preanalytical phase of laboratory testing includes patient preparation, properly performed blood collection, and blood sample storage and transportation to the laboratory. Currently, this phase involves the greatest number of errors accounting for up to 60–70% of the total number of errors that occur during laboratory testing. Incorrect procedure or unawareness of test interference may result in misdiagnosis and, subsequently, inappropriate therapeutic procedure.

**Key words:** laboratory testing, blood collection, biological factors, fasting blood collection, preanalytical phase, venipuncture, anti-coagulants, material transport.

Interní Med. 2010; 12(10): 490–493

Laboratorní vyšetření slouží zejména k diagnostickým účelům, ale svůj význam mají též při monitorování průběhu nemoci, určování prognózy onemocnění, ale též při preventivních vyšetřeních nebo při screeningových programech. Až 70% lékařských rozhodnutí u hospitalizovaných pacientů v USA je učiněno na základě laboratorního vyšetření. Pro správný výsledek je nezbytné zajistit nejen správné provedení vlastního odběru, ale též poučení pacienta, jak se na odběr připravit. Potřebné jsou též znalosti o faktorech ovlivňujících preanalytickou fázi laboratorního vyšetření.

**Preanalytická fáze laboratorního vyšetření** je definována jako postupy a operace od indikace vyšetření po zahájení analyzování vzorku, tj. zahrnuje přípravu vyšetřovaného na odběr, odběr biologického materiálu, jeho uchování a transport do laboratoře. Lékař si musí uvědomit přínos daného vyšetření pro pacienta při negativním nebo pozitivním výsledku. Je potřebné volit metody v určitém algoritmu a vybírat metody pro daný problém co nejvíce specifické.

Z hlediska indikace vyšetření a jeho případného opakování hraje podstatnou roli znalost charakteristiky vyšetřovaného analytu, především její biologický poločas, rychlost stimulace syntézy nebo degradace při patologickém procesu. Je nesmyslné vyšetřovat denně cholesterol, každý týden glykovaný hemoglobin nebo TSH. Příklad špatné indikace vyšetření je např. požadování vyšetření všech dostupných nádorových markerů při podezření na nádorový proces nebo přesvědčení se o tom, že při běžném infekčním onemocnění je CRP doopravdy zvýšeno. Nádorové markery především slouží k monitorování průběhu léčby nebo identifikaci případné recidivy. Pouze některé z nich jsou vysoce citlivé pro určité druhy nádorů a lze je např. použít pro diagnostický screening. CRP slouží především ke kvantifikaci stupně zánětlivého procesu a sledování jeho průběhu u závažných infekčních nebo autoimunitních onemocnění.

V preanalytické fázi vzniká až 2/3 chyb celého laboratorního procesu a tyto chyby mohou vést k mylným závěrům jak pozitivním, tak negativním. Jednou z nezbytných podmínek správně

provedeného vyšetření je správně vyplněná žádanka, kde kromě identifikačních údajů (jméno, číslo pojištěnce, pojišťovna apod.) je důležité uvádět dobu odběru, pokud je odběr prováděn v ambulanci, diagnózu pacienta, chronickou medikaci a odebírání materiál.

## Odběr materiálu

K obecným zásadám při odběru patří především přesná a jednoznačná identifikace biologického materiálu. Musíme mít na mysli způsob odběru v závislosti na typu biologického materiálu, mít správný odběrový materiál (odlišná stabilizační nebo protisrážlivá činidla), postupovat odpovídající technikou a v neposlední řadě mít správně poučeného a připraveného pacienta.

Vlastní odběr může být významně ovlivněn jeho dobou (cirkadiální rytmy, lačnění), polohou pacienta při odběru, typem odběrových zkumavek a technikou odběru.

## Odběr krve

Odebírá se krev venózní, arteriální nebo kapilární. Nejčastěji se používá venózní krev získaná

venepunkcí, u malých dětí a nedonošenců se odebírá kapilární krev.

Poučení pacienta hraje klíčovou roli v celém procesu laboratorního vyšetření a je nezbytné pro správnost vyšetření. **Odběr nalačno** pro většinu laické populace znamená nesnídat, ale ve skutečnosti se tím rozumí, že pacient cca 10–12 hodin nejedl, byl v relativním klidu a odběr byl proveden v ranních hodinách. Doporučuje se též vypít ráno cca 2–3 dl vody. Nedodržetím lačnosti vznikají zkreslené nálezy v parametrech sacharidového a lipidového metabolismu. Pro některá speciální vyšetření nebo funkční testy jsou předepsaná opatření dietní (např. vyšetření kyseliny vanilmandlové, hydroxyindolactové) nebo režimová (PSA může být pozitivní po jízdě na kole apod.).

**Venepunkce** se má provádět u pacienta, který je v klidu, paže má být natažena. Nemá být používána paže, na které jsou výrazné jizvy, hematom, zavedená infuze nebo u žen na straně po provedené mastektomii. K odběru se používá kubitální žíla ve fossa antibrachii nebo žíly v loketním ohbí. Žíly na hřbetu ruky je možné využít, ovšem je třeba si uvědomit rizika u diabetiků a osob s horší cirkulací (vznik možných trofických defektů).

**Poloha pacienta** při odběru je velmi významná a může ovlivnit koncentraci řady látek. **Standardní poloha pacienta při odběru je poloha vsedě.** Při poloze vstoje je např. koncentrace vysokomolekulárních látek (bílkovin) o cca 10% vyšší. Některé hormony (např. aldosteron, renin, adrenalin) mají až o 50% vyšší koncentraci vstoje. Změna polohy vleže do stoje znamená asi 10% redukci krevního objemu se vzestupem koncentrace proteinů. Alterace krevního objemu je asi úplná za 30 min. z polohy vstoje do lehu a asi za 10 minut z lehu do stoje. Změny jsou výraznější u hypertoniků a pacientů s nižší koncentrací proteinů a u starších osob. Hospitalizace a imobilizace vede k retenci tekutin a k poklesu albuminu a bílkoviny.

Po dezinfekci místa vpichu se přikládá **turniket**, jehož přiložení nemá být delší než 1 minuta a pacient nemá „paži pumpovat“. Při delším zaškrcení končetiny (cca 5 min) a výraznějším cvičení dochází až k 10% změně aktivity nebo koncentrace řady analytů (stoupá např. AST, CK, bilirubin, cholesterol, vápník, kreatinin). Tato změna je dána nejčastěji přestupem nízkomolekulárních látek z intravaskulárního prostoru do intersticia v důsledku zvýšení filtračního tlaku přes kapilární stěnu a metabolickými změnami v místě zaškrcení (anaerobní metabolismus).

V současné době se používají uzavřené odběrové systémy, které chrání pacienta a zdravotnický personál provádějící odběr a minimalizuje tak riziko kontaktu s krví pacienta. V případě použití odběru do zkumavek s gelovými separátory je nutné si uvědomit vzácné, ale možné ovlivnění výsledku mechanickými a chemickými vlastnostmi gelu a možnou adsorpcí látek na gel.

Při **odběru více zkumavek z jednoho vpichu** je potřeba zachovat doporučené pořadí odběru: zkumavky bez přísad a poté zkumavky s přísadami. Bezprostředně po naplnění je nutné krev promíchat opakovaným otáčením zkumavky minimálně 5x (netřepat!).

K odběru je vhodné používat **jehly se širším průsvitem**. Při šetření pacienta tenkou jehlou a pomalém natékání krve do zkumavky mohou vznikat mikrofibrinová vlákna, která ovlivňují výsledky koagulačních analýz.

Jestliže potřebujeme pouze malé množství krve, je možné použít punkci kůže (nejčastěji odběr u diabetiků na glykemii a glykovaný hemoglobin). Ke zvýšení prokrvení se používá teplý vlhký obklad 3 min. před vlastním odběrem. Krev se odebírá do kapilár nebo mikrozku-mavek. Při odběru tzv. arterializované kapilární krve na vyšetření krevních plynů je nutné pracovat anaerobně (pozor na bubliny v kapiláře, bubliny vzduchu zkreslí výsledek, protože dochází ke kontaktu vzduchu s odebíranou krví). Jediným vhodným způsobem je volné odtékání kapilární krve do odběrového zařízení. Kontaminace vzorku dezinfekčním činidlem může přicházet v úvahu při kapilárním odběru krve.

**Hemolýza vzorku**, která zkresluje řadu vyšetření, vzniká často při nesprávném odběru krve. Vyšší podtlak při odběru, použití jehly s úzkým průsvitem, použití turniketu na paži delší dobu nebo nešetrné protřepání zkumavky vede často k hemolýze vzorku.

### Antikoagulační látky

Odběr plné krve je kromě hematologických vyšetření nutný pro stanovení krevních plynů, amoniaku, glykovaného hemoglobinu, některých stopových prvků, někdy pro stanovení glukózy nebo laktátu, stanovení minerálů v plné krvi a pro vyšetření analytů z plazmy. Velkou pozornost je nutné věnovat výběru vhodného protisrážlivého činidla a zachování dodržení poměru mezi krví a protisrážlivým činidlem. Mezi plazmou a sérem jsou určité rozdíly ve složení dané buď spotřebou analytů při srážení krve (fibrinogen, glukóza, trombocyty), nebo vznikajícím uvolněním z buněk (draselné ionty,

fosfáty, laktát, amoniak). Antikoagulační činidlo může interferovat se stanovením.

Mezi běžně užívaná antikoagulantia patří heparin, EDTA, citrát sodný, oxaláty. Heparin se užívá jako sodná, draselná, litná nebo amonná sůl, a tak může stanovení těchto analytů ovlivnit. Draselné soli EDTA mají malý vliv na laboratorní testy – kromě některých metod stanovení železa a vápníku. Citrát sodný není vhodný ke stanovení vápníku. Fluorid sodný se využívá jako stabilizační činidlo ke stanovení glukózy (vzorek nelze použít např. ke stanovení sodných iontů).

### Biologické vlivy preanalytické fáze – neovlivnitelné

#### Rasa

Je někdy obtížně odlišit vliv rasy, socioekonomických a geografických rozdílů na změny analytů. Různé rasy mají odlišné některé metabolické cesty – např. odlišná enzymatická aktivita, ale také množství svalové hmoty (např. u černochů až dvojnásobná aktivita CK, u Asiatů vyšší aktivita slinné amylázy apod.)

#### Pohlaví

Před pubertou jsou minimální rozdíly hodnot mezi dívkami a chlapci. Rozdíly v hodnotách analytů nejsou jen v aktivitě pohlavních hormonů, ale jsou popisovány rozdíly v koncentraci (aktivitě) ALT, AST, ALP, CK, kyseliny močové, močoviny, hemoglobinu, ferritinu, železa. Všeobecně jsou u řady analytů o něco vyšší normální hodnoty u mužů.

#### Věk

Hraje významnou roli ve správné interpretaci nálezu. Řada biochemických systémů nebo dějů je spojena s určitou fází vývoje organismu. Zde uvádíme jen některé z nich. Koncentrace IgM a IgA lineárně stoupá od narození v souvislosti s jejich syntézou v organismu novorozence. Aktivita ALP je vysoká v dětství a dosahuje maxima v období 10–16 let věku, pak prudce klesá. Vysoké hodnoty v pubertě jsou dány především vývojem skeletu a obdobné hodnoty např. ve věku 40 nebo 50 let by znamenaly patologický nález. Další takový analyt je ferritin, který je nižší u žen ve fertilním věku, později se zvyšuje a může dosáhnout až hodnot mužské populace (tyto změny jsou dány fyziologickými ztrátami železa u fertilních žen).

#### Gravidita

Těhotenství znamená výraznou změnu biochemických dějů. Změny analytů mohou být

dány řadou mechanismů – např. indukci (navýšení ALP), zvýšením plazmatických transportních proteinů v plazmě (stoupá tyroxin a ceruloplazmin, klesá měď), hemodilucí (celková bílkovina, albumin), zvýšením tělesného objemu (zvýšení clearance kreatininu), relativním deficitem (snížení železa, ferritinu), zvýšením proteinů akutní fáze (nahraniční hladiny CRP).

### Biologické cykly

Analyty v lidském organismu podléhají **chronobiologickým faktorům** jak lineárním (věk), tak cyklickým, z nichž nejvíce prostudovány jsou denní (cirkadiánní) a biologické – např. menstruační cyklus – změna koncentrace hormonů, ale též cholesterolu a železa. O cyklech sezonních je v současné době pouze málo údajů, ale jsou známy údaje o některých změnách – např. aktivitě AST a ALT, triacylglycerolů, které v průběhu ročních období mají svá maxima a minima s výchylkou více než 5 %.

Cirkadiánním změnám nepodléhají jen hormony, ale také běžné analyty, jako jsou železo (změna až 50 %), draselné ionty, urea, kreatinin a řada dalších. Nejznámější je denní cyklus kortizolu s maximem v ranních hodinách a večerním minimem s možnou odchylkou až 250 %, ale i jiné analyty mají denní odchylky v řádu desítek procent (AST, ALT, LD, ALP, testosteron, T4, prolaktin).

### Biologické vlivy preanalytické fáze – ovlivnitelné

#### Hmotnost organismu

Může ovlivnit koncentrace analytů změnou distribučních objemů. S obezitou pozitivně koreluje koncentrace cholesterolu (LDL), triacylglycerolů, kyseliny močové, kortizolu a inzulínu.

#### Stravovací návyky

Ovlivňují různými mechanismy vyšetřované analyty. Vyplavují se hormony a enzymy před příjmem stravy a během jídla, některé analyty se přesouvají do jiných kompartmentů (pokles draselných iontů a fosfátů vlivem vyplavení inzulínu, pokles chloridových iontů). Požití potravy se projevuje nejvíce na koncentraci glukózy, železa, lipidů, ALP. Jídlo bohaté na proteiny zvýší fosfáty, močovinu, kyselinu močovou, ale významně se zde uplatňuje intraindividuální variabilita.

Čtyři dny po změně standardní diety na vysocce proteinovou se zdvojnásobí koncentrace urey a zvýší se cholesterol a fosfáty. Dieta bohatá na tuky sníží podíl dusíkatých látek, např.

kyselinu močovou. Strava bohatá na sacharidy zvýší ALP a LD, sníží triacylglyceroly, cholesterol a celkovou bílkovinu, avšak změna aktivity AST závisí na typu sacharidů.

U **vegetariánů** je LDL a VLDL cholesterol velmi nízký, včetně celkového cholesterolu a triacylglycerolů. Jsou jen malé rozdíly v koncentraci bílkovin a enzymů, může docházet k poklesu albuminu a urey, některých stopových prvků, bilirubin bývá zvýšený a pH moči je výrazně alkalické.

Některé potraviny a nápoje mohou ovlivnit specifické metabolické cesty. Příkladem může být **kofein**, který zvyšuje hladinu katecholaminů, koncentraci glukózy a koncentraci volných mastných kyselin.

#### Kouření

Ovlivňuje hladinu řady analytů především vlivem nikotinu. Kouření působí na metabolismus glukózy, zvyšuje hladinu cholesterolu a triacylglycerolů, zvyšuje kortizol, olovo, kadmium a také CEA (karcinoembryonální antigen), naopak snižuje koncentraci imunoglobulinů a vitamínu B<sub>12</sub>.

#### Alkohol

Konzumace alkoholu mění biochemické analyty odlišně podle toho, zda se jedná o akutní nebo chronický abúzus. Jednorázové požití alkoholu v mírné a střední dávce minimálně ovlivňuje biologické testy. Při akutním abúzu se zvyšují triacylglyceroly, aldosteron a klesá prolaktin, antidiuretický hormon, kortizol. Při chronickém abúzu se zvyšuje ALT, AST, GGT, kortizol, adrenalin a estradiol. Dlouhodobý abúzus vede k hypoglykemii a ketoacidóze, stoupá laktát a koncentrace kyseliny močové. Je známý účinek mírných dávek alkoholu na zvýšení HDL cholesterolu, který je však přechodný.

#### Léky a drogy

Je nemožné zobecnit vliv léků a drog na laboratorní testy. Podávané léky mají vliv na biologické procesy in vivo (indukce enzymů nebo inhibice, zvýšení transportních proteinů, cytotoxicita), ale též vyvolávají fyzikálně chemické interference in vitro (zkřížená reaktivita při imunochemických stanoveních). Je třeba upozornit laboratoř nebo s ní konzultovat nejasný nález, který může souviset s medikací pacienta. Příbalový souhrn informací o přípravku a další materiály uvádějí možné změny laboratorních testů, které příslušná účinná látka může vyvolat, nebo se kterými může interferovat.

### Fyzická zátěž

Ovlivňuje změnu složení tělních tekutin a závisí na délce a intenzitě cvičení.

Akutní silová a vyčerpávající zátěž zvyšuje podíl anaerobního metabolismu, při akutních změnách se analyty redistribuují mezi kompartmenty, nastupuje stresová poplachová reakce. Střední zátěž zvyšuje stresovou reakci organismu s následným zvýšením hladiny glukózy a stimulací sekrece inzulínu, zvyšuje se také aktivita enzymů souvisejících s činností svalů, jako je AST, CK, LD, ale i bilirubin. Namáhavé cvičení vede k hypoglykemii a až desetinásobně může stoupnout laktát. Náročné cvičení také zvyšuje reninovou aktivitu a stimuluje sekreci kortizolu s narušením jeho diurnálního cyklu. Cholesterol a triacylglyceroly bývají sniženy.

### Zevní prostředí

Nemalou měrou ovlivňuje koncentrace analytů, jedná se o **nadmořskou výšku, teplotu prostředí**, ale také **geografickou lokalizaci** – venkov, město. Tyto faktory se uplatňují především u cizinců nebo osob dlouhodobě působících v zahraničí. Cestování přes časová pásma se projevuje změnou některých analytů, nejčastěji se jedná o retenci sodných iontů a tekutin s normalizací za 2 dny po návratu.

### Mechanické vlivy

Svalové trauma i intramuskulární injekce mohou zvýšit aktivitu ALT, AST, CK a koncentraci myoglobinu, tlak dělohy ve vysokém stupni gravidity zvyšuje aktivitu ALT, při maratónském běhu stejně jako při chlopenních náhradách jsou mechanicky poškozovány erythrocyty s následnou hemolýzou.

### Skladování materiálu

V případě odběru krve je nejprve odděleno sérum, popř. plazma od krevních elementů, a následně **závisí teplota skladování biologického materiálu na dvou faktorech**: stabilitě analytu a době provedení analýzy.

Pokud je vzorek zpracován do 24–48 h, maximálně do týdne, postačuje pro většinu analytů uchování při teplotě 4 °C. Pro dlouhodobé skladování proteinů je vhodná teplota -20 °C, popř. až -80 °C. Při skladování je nutné, aby materiál byl dobře uzavřen a bylo zabráněno zahuštění vzorku odpařováním, mikrobiální kontaminací, vlivu světla a difuzi plynů a samozřejmě metabolismu krevních elementů. Chemická konzervace se pro sérum nebo plazmu užívá vzácně, spíše používáme konzervační činidla při skladování moči.

## Separace a transport materiálu

Pro oddělení krevních elementů od séra (plazmy) je vhodná centrifugace při 1 000–1 500 g ( $g$  = násobek gravitačního zrychlení) po dobu 10 minut při pokojové teplotě. Delší doba centrifugace nebo zvýšení počtu  $g$  vede často k částečné či úplné hemolýze. Plazma nebo sérum mají být odděleny co možná nejdříve, nejpozději však do 2 hodin od odběru (pro stanovení draselných iontů do 1 hodiny od odběru). Krev pro stanovení tepelně nestálých analytů (parathormon, osteokalcin, natriuretické peptidy a další) musí být centrifugována v chlazené centrifuze.

Předčasné oddělení séra od krevních elementů (dříve než za cca 20–30 minut) však může vést k dodatečné tvorbě fibrinu a dochází tak k pocentrifugační koagulaci. Z tohoto pohledu je plazma jako biologický materiál pro další analýzy vhodnější – krev je možné ihned centrifugovat, hrozí menší nebezpečí hemolýzy.

**Transport materiálu** má být šetrný, rychlý, při adekvátní teplotě a světelných podmínkách (kyselina listová, bilirubin jsou nestabilní na přímém světle). V případě, že je vzorek krve transportován neprodleně po odběru do laboratoře, postačuje pro transport většinou pokojová teplota. Při delším transportu (déle než 30 minut) a vzhledem k zevním klimatickým podmínkám je vhodnější posílat materiál v chladicím boxu. Pro stanovení některých analytů (amoniak, krevní plyny, homocystein, parathormon, kyselá fosfatáza) je doporučen transport na tajícím ledu. Pokud nelze dopravit krev do laboratoře do požadované doby, je vhodnější do laboratoře zaslat plazmu nebo sérum.

V každém případě je důležité seznámit se s podmínkami transportu a skladování biologického materiálu pro vyšetřovaný analyt, které

jsou součástí laboratorních příruček laboratoří, kam lékaři zasílají biologický materiál na vyšetření. Laboratorní nebo preanalytická příručka obsahuje další potřebné informace o jednotlivých analytech a podrobnější informace o preanalytické fázi či dobu, dokdy bude materiál vyšetřen.

## Interference stanovení

Mírná **hemolýza** má malý efekt na laboratorní testy, avšak střední nebo masivní hemolýza ovlivní koncentraci a aktivitu řady analytů (zvyšuje se draslík, LD, AST, hořčík, ALT, HDL-cholesterol, CK, ACP) a naopak snižuje (GGT, ALP, amyláza). Velikost změny koncentrace nebo aktivity analytů je závislá na koncentraci hemoglobinu v hemolytickém séru. Uvolněný hemoglobin ovlivňuje fotometrická stanovení, ale může také svými fyzikálně chemickými vlastnostmi ovlivnit průběh reakcí sloužících ke stanovení analytů.

Kromě relativně známého účinku hemolýzy je třeba si uvědomit, že možný rozpad trombocytů – **trombolýza** – může ovlivnit laboratorní testy – jedná se především o zvýšení koncentrace draselných iontů.

Mezi další nejčastěji interferující látky při stanovení patří zvýšená koncentrace triacylglycerolů a hyperbilirubinemie (ikterické nebo chylózní plazma/sérum).

## Preanalytické faktory chemického vyšetření moči a močového sedimentu

Pro vyšetření moči se nejčastěji používá první ranní moč, a to její střední proud po důkladné očištění zevního genitálu. Vzorek moči je třeba mít v čisté nádobce, nejlépe ve zkumavce, nevhodné jsou obaly od drogistických výrobků. Moč má být uložena na chladném místě, protože

v teplém prostředí se mohou množit bakterie. Pro vyšetření močového sedimentu je potřebné doručit vzorek do laboratoře do 1 hodiny po vymočení. V moči dochází k rozpadu buněčných elementů, a tak při pozdějším zpracování je výsledek zkreslený.

## Závěr

Lékař by si měl vždy před prováděním laboratorního i jiného vyšetření zodpovědět několik otázek. Nejpodstatnější otázkou je: když získám výsledek požadovaného stanovení, ovlivní tento výsledek v kontextu klinického stavu pacienta mé rozhodování (stanovení diagnózy, monitorace choroby, popř. změnu terapie)? Vyšetření má být cílené a účelně indikované, spolehlivé a kvalifikovaně interpretované. Toto je možné zajistit vzájemnou spoluprací pracoviště provádějícího vyšetření s indikujícím lékařem.

*Článek vznikl za podpory VZ MZ ČR 00064165.*

*Převzato z Med. Pro Praxi 2008; 5(9): 335–338*

## Literatura

1. Guder WG, Narayanan S, Wisser H, et al. Samples: from the patient to the laboratory. Darmstad: GIT Verlag, 2001: 105.
2. Masopust J. Klinická biochemie – požadování a hodnocení biochemických vyšetření, část I. Praha: Univerzita Karlova, 1998: 429.
3. Preanalytická fáze. Pardubice: SEKK, 1997: 45.
4. Racek J, et al. Klinická biochemie. 2. přepr. vyd. Praha: Galén, Karolinum 2006: 329.
5. Young DS, Bermes EW. Specimen collection and processing – sources of biological variation. In: Burtis CA, Ashwood ER (eds). Tietz textbook of clinical chemistry. Philadelphia: W. B. Saunders 1999: 42–72.
6. Zima T, et al. Laboratorní diagnostika. 2. dopl. a přepr. vyd. Praha: Galén, Karolinum 2007: 906.

**prof. MUDr. Tomáš Zima, DrSc.**

*Ústav klinické biochemie a laboratorní diagnostiky,  
1. LF UK a VFN  
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2  
zimatom@cesnet.cz*