

Vyšetřovací metody v biochemické laboratoři Lanškroun

Revize: 7.10. 2012

stručný popis a charakteristika

biochemická vyšetření řazena abecedně

ALP (Alkalická fosfatáza)

Alkalická fosfatáza je enzym složený z řady isoenzymů. Čtyři základní isoenzymy jsou – jaterní, kostní, placentární a intestinální. Celková aktivita (koncentrace) ALP v séru je ukazatelem hepatobiliárního poškození (především obstrukce), cholestatického onemocnění jater, primárních a sekundárních kostních chorob.

Ovlivnění výsledku stanovení: Důležité je počítat s tím, že vyšší hodnoty celkové ALP jsou způsobeny u dospívajících zvýšenou hladinou kostního isoenzymu vlivem kostní remodelace. U dospělých může být zvýšena odběrem po tučném jídle, zvláště u žen (vliv střevního isoenzymu ALP, zvl. u krevní skupiny 0, B). Také těhotenství ji zvyšuje a strava bohatá na sacharidy. Nelze zanedbat i vliv různých léků.

ALT (alanin aminotransferáza)

Je enzymem, který je přítomný specificky v jaterní tkáni v cytosolu hepatocytů. Aktivita enzymu je citlivým ukazatelem rozsahu poškození jater. Poločas enzymu v plasmě je 47 hod. Zvýšené hodnoty spolu s cytoplasmatickým izoenzymem AST svědčí o lézi membrány, především hepatocytů. Významné je současné stanovení AST i stanovení poměru AST/ALT. Hodnoty pod 1 jsou zpravidla u mírných postižení jater často zánětlivého původu. Nad 1 event. 2 jsou u těžších chronických postižení, často nekrotických.

Ovlivnění výsledku stanovení: Zvýšených hodnot se může dosáhnout po těžší tělesné námaze, odběr po jídle, vliv obezity, výraznější hladovění, kouření, vliv léků.

AST (aspartát aminotransferáza)

Je enzymem nitrobuňčným, přítomným v cytoplasmě a zčásti vázaný na mitochondrie. Je přítomen v cytosolu a mitochondriích hepatocytů. V séru zdravých lidí je přítomna cytoplasmatická forma, mitochondriální je při nekrose buněk. Ve vysoké koncentraci je v srdečním svalu, dále ve svalstvu kosterním a játrech. Biologický poločas je 17 hodin. Aktivita enzymu je markerem hepatocelulárního nebo muskulárního poškození. Poměr AST/ALT (De Ritis) je fyziologicky < 1 , u těžších postižení jater (s uvolněním mitochondriální AST) je > 1 , virová hepatitis 0.1 – 0.9, IM > 2 .

Ovlivnění výsledku stanovení: Zvýšené hodnoty mohou být po standardním jídle (o 20%), hemolýzou séra, alkoholismem, zvýšená tělesná hmotnost, fyzická zátěž, hormonální antikoncepce a vliv léků.

α - Amyláza

Jde o sekreční enzym, který se do krevního oběhu dostává ze dvou zdrojů - ze slinivky břišní (pankreatu) a z příušní slinné žlázy. Jedná se tedy o dva isoenzymy (P a S), které jsou za fyziologických okolností v krvi ve vyrovnaném poměru a jejich podíl na celkové aktivitě je vyvážený. Tento enzym je fyziologicky filtrován do moče. V případě poškození tkáně pankreatu nebo slinných žláz se aktivita v krvi i moči zvyšuje. V naprosté většině je vyšetření amylázy využíváno pro sledování onemocnění slinivky břišní (pankreatu). Amyláza je trávicím enzymem, který štěpí dlouhé molekuly některých sacharidů (zejm. škrobu) na menší a umožňuje tak jejich vsřebávání.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty může zvyšovat chronický i akutní alkoholismus, kontaminace vzorku slinami nebo potem. Stejně tak i kuřáctví, antikoncepce léková, silná tělesná námaha a některá léčiva.

Bilirubin celkový

Bilirubin je žlučové barvivo a je produktem degradace hemoglobinu a dalších hemoproteinů. K zániku erytrocytů a tvorbě bilirubinu dochází především ve slezině. Bilirubin je transportován do jater, kde je vychytáván jaterními buňkami. Spojením (konjugací) s kyselinou glukuronovou je vylučována část bilirubinu do žluči ve formě konjugovaného bilirubinu. Žlučí se dostává do střeva, kde je vlivem bakterií dále degradován na urobilinogen a sterkobilinogen, které se podílejí na zbarvení stolice. Zvýšená hladina bilirubinu se objevuje v naprosté většině u virových hepatitid, jaterních cirhóz, jaterních onemocnění způsobených obstrukcí, alkoholismem, léky, jedy, tumorů jater, žlučových konkrementů nebo hemolytických anémií či hyperbilirubinemií.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje tělesná zátěž, hladovění, masitá strava, pohlaví (muži mají vyšší oproti ženám) a některé léky.

Bilirubin konjugovaný

Bilirubin konjugovaný (přímý) je bilirubin esterifikovaný ve vodě rozpustný. V séru je přítomen za normálních okolností v nepatrném množství vzhledem k celkovému bilirubinu. Je vylučován do moči a zvýšené hladiny jsou v moči vždy, když v séru je ve zvýšeném množství. Hladina konjugovaného (přímého) bilirubinu se zvyšuje u virových hepatitid, jaterních cirhóz, tukových jater, tumorů jater, žlučových konkrementů, léčiv a funkčních hyperbilirubinemií: syndrom Dubinův-Johnsonův, Rotorův. při intrahepatickém a posthepatickém ikteru (virová hepatitida atd., uzávěry žlučových cest) je podíl konjugovaného bilirubinu větší než 50 %.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty může zvyšovat vitamín A, B-komplex, acylpyrin a některé další léky.

Ca (kalcium – vápník)

Prvek, který je důležitou součástí lidského těla. Naprostá většina cca 1 kg je uložena v kostech. Malá množství v krvi a buňkách, kde jsou ovšem nezbytná k řízení srdeční a svalové stažlivosti, krevního srážení (faktor IV), nitrobuněčné informace, nervosvalové dráždivosti, motilitu spermií aj. V regulaci hospodaření s vápníkem se uplatňuje vitamín D, parathormon a kalcitonin. Zdrojem jsou především mléčné výrobky z kterých se i dobře vstřebává. Denní potřeba je asi 1.2-1.5 gramu a u kojících a těhotných větší. Vápník je v organismu jako dvojmocný iont. V séru je asi 50% ionizováno (biologicky aktivní forma), 40-45 % vázáno na bílkoviny a ostatní v komplexech. Nitrožilně se kalcium podává u alergických stavů a tetanie. Snížené hodnoty jsou u maloabsorpčních syndromů, hypoproteinémie, hypomagnesemie, těžší hyperfosfatemie, deficit vitamínu D, enzymové defekty, jaterní cirhóza, deficit hořčíku, nedostatek Ca v potravě, insuficience ledvin.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty snižuje alkoholismus, nepřítomnost světla u starších lidí, těhotenství (ve 3. trimestru, neklesá vápník ionizovaný). Hodnoty zvyšuje tělesné cvičení, hladovění, laktace) Stanovení Ca se provádí také v moči: Interpretace snížení: sekundární hyperparatyroidismus, poruchy resorpce kalcia, chronická nedostatečnost ledvin, nefrózy, hypoparatyroidismus, cirhóza jater Interpretace zvýšení: osteolýza neoplazmat (mnohočetný myelom, leukózy, metastázy...) primární hyperparatyroidismus, medikamentózně (předávkování D, A, léčba estrogenu)

Celková bílkovina

Vyšetření celkové bílkoviny patří mezi základní vyšetření při diagnostice mnoha onemocnění. Bílkoviny jsou polypeptidy složené z více než 100 aminokyselin. Do organismu vstupují s potravou a většina je odbourávána na základní složky v zažívacím traktu a opět syntetizována v játrech a buňkách RES. Bílkoviny jsou složkou buněk a tkání, podílí se na imunitních reakcích a srážení krve, mají funkci transportní, udržování acidobazické rovnováhy, zajišťují koloidně – osmotický tlak atd. Zvýšení bílkoviny v krvi může být u chronických zánětlivých onemocnění nebo plasmocytomu, dehydratace, falešné zvýšení léky. Snížení bílkoviny je u defekce syntézy (např. pokročilé jaterní choroby), hladovění, nádory GIT, maloabsorpční syndromy, těhotenství, hemoragická anémie, nefróza, chronický průjem, nedostatečný obsah bílkovin ve stravě.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje tělesná zátěž, masitá strava, psychologický stres, změna polohy během odběru krve, vzestup vzhledem k tělesné hmotnosti u mužů, infuse proteinových roztoků. Hodnoty snižuje těhotenství, odběr u ležících, akutní expozice vysoké teplotě.

Cl – chloridy

Je to nejčastější aniont v organismu a silně disociovaný za fyziologických podmínek. 88 % je v organismu extracelulárně. Příjem i ztráty odpovídají fyziologicky příjmům a ztrátám sodíku. Podílí se na údržbě osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy. Chloridy mají význam při tvorbě žaludeční kyseliny chlorovodíkové. Zvýšené hladiny jsou u infusí NaCl, nefropatií, dehydratace, vrozené poruchy ledvin atd. Snížené hladiny u průjmů, zvracení, pocení, použití diuretik, chronické užívání laxativ, hyperaldosteronismus atd.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje dehydratace, tělesné cvičení, menstruace, léky. Hodnoty snižuje hemolýza, lipémie, léky.

CK (kreatinkináza)

Kreatinkináza je enzym lokalizovaný především v kosterních svalech a ve svalu srdečním. Celková CK se skládá z více izoenzymů. Vzestup celkové CK je zvláště u postižení svalu kosterního, srdečního i mozku. Používá se jako marker potvrzení akutního infarktu myokardu při nedostupnosti vhodnějších testů. Vyšetření je vhodné při léčbě kardiotoxickými léky a také jako časný marker rhabdomyolýzy při léčbě statiny.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje: nitrosvalová injekce, alkoholismus, tělesná zátěž, chladový stres, kuřáctví, psychologický stres, léky atd. Hodnoty snižuje menstruační cyklus 12. – 26. den, tělesná zátěž, časně těhotenství, léky – prednison aj.

CRP (C – reaktivní protein)

C-reaktivní protein je bílkovina o molekulové hmotnosti 110 000 – 140 000. Jedná se o výrazně citlivější marker zánětu než sedimentace erytrocytů. Velmi vhodné je použití CRP u bakteriálních infekcí, kde je razantnější vzestup hodnot až na 300 mg/l, kdežto u virových nebývá zvýšení nebo max. do 50 mg/l. Využití CRP je především v odlišení bakteriálního a virového zánětu, monitorování průběhu nemoci a zjišťování odpovědi na léčbu antibiotiky. Vhodné také u monitorování pooperačních a posttraumatických stavů. Zvýšení CRP je detekovatelné již po 12 hodinách od začátku zánětlivého procesu a při úspěšné léčbě klesají hodnoty CRP rychlostí cca 50% za den. Je spolehlivější ukazatel zánětu než počet leukocytů. Je vhodným nástrojem k odlišení pneumonie > 60 mg/l a bronchitidy < 60 mg/l. Hladina nad 35 mg/l ukazuje na bakteriální příčinu při diferenciální diagnostice faryngitid. Hodnoty nad 100 mg/l ukazují na těžkou bakteriální infekci (např. pyelonefritida, septikémie, peritonitida, ...)

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje tělesné cvičení, především vytrvalostní, kouření, obezita, těhotenství, perorální antikoncepce, nadmořská výška. Hodnoty snižuje mírná konzumace alkoholu, nízké dávky aspirinu, statiny a glukokortikoidy.

Glukóza

Glukóza je udržována v organismu v poměrně stálém rozmezí, protože přísun cukrů je velmi důležitý především pro mozek a množství dalších orgánů. Na řízení hladiny glukózy se podílejí hormony slinivky břišní a nadledvin. Inzulín ji snižuje, zatímco glukagon, glukokortikoidy, adrenalin ji zvyšují. Glukóza stoupá po jídle, ale působením inzulínu se po určitém čase vrací k výchozí hodnotě. Při hladovění se glukóza udržuje na spodní hladině normy, dále neklesá, protože se doplňuje tzv. glukoneogenezí, kdy si ji organismus vytváří v játrech a ledvinách z nesacharidových prekurzorů. Zvýšená hladina glukózy v krvi znamená onemocnění diabetes mellitus. Při překročení renálního prahu 9-10 mmol/l (u diabetiků vyšší) se glukóza vylučuje do moči.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje jídlo, některé léky, delší hladovění, požití alkoholu, káva, kouření, tělesná zátěž (krátce po zátěži vzestup hodnot). Hodnoty snižuje pozdní zpracování vzorku, chronický alkoholismus, nadměrné použití kofeinu, hladovění, horečnatý stav, tepelný stres, těhotenství a některé léky.

GMT (gamaglutamyltransferáza)

Je důležitým enzymem obsaženým ve všech tkáních, zvláště ale v játrech, biliárním systému, ledvinách, pankreatu a střevě. Zvýšení v séru je výsledkem zvýšené syntézy tohoto enzymu, způsobené indukci alkoholem nebo léky. Zvýšen může být při poruše buněčných membrán nebo uvolněním enzymu z povrchu buněk. Stanovení GMT je považováno za citlivý, ne však specifický marker především jaterního postižení s poruchou vylučování žluče. Hladina GMT může výrazně růst u cirhózy jater způsobené alkoholem. Zvýšené hladiny jsou také u akutní nebo chronické hepatitidy, tukových jater, cholestázy, tumorů jater, příp. hormonální antikoncepce. Množství léků má také vliv na zvýšení GMT, které dost citlivě reaguje. (Jedná se o antiepileptika, antikonvulziva, tyreostatika, steroidy s anabolickým účinkem, thiazidová diuretika, meprobamát, fenothiaziny, tuberkulostatika, antirevmatika, cytostatika aj.)

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje alkoholismus, těhotenství, snížení pohybové aktivity, obezita, kouření, charakter populace (afričané 2 x větší), antikonceptiva, léky. Hodnoty snižuje chybný odběr do antikoagulancií, cvičení, vegetariánská strava.

HbA1c (glykovaný hemoglobin)

V organismu dochází ke glykaci proteinů, tedy zjednodušeně řečeno vazbě glukosy na bílkovinné složky, v tomto případě na hemoglobin. Existuje více typů glykovaných hemoglobinů. Přednost se dává frakci HbA1c, která slouží k velmi přesné kontrole dlouhodobého průměru glykemie a tedy monitoringu diabetu za posledních 6 – 8 týdnů. Hladina glykovaného hemoglobinu se vyjadřuje jako poměr látkové koncentrace **mmol** glykovaného hemoglobinu HbA1c na **mol** směsi glykovaného hemoglobinu HbA₀ a HbA1c. Výhodou stanovení glykovaného hemoglobinu je výpověď o tom, jakým způsobem člověk dodržoval dietu, jakým způsobem dodržoval dávkování inzulínu, dává tedy výpověď o dlouhodobém stavu organismu a jeho hospodaření s glukózou. Předchází se tedy tomu, že pacient před vyšetřením u lékaře držel pár dnů dietu a domníval se, že bude mít dobré hodnoty glukózy. Na stanovení HbA1c má toto zanedbatelný vliv, protože jeho hladina odráží stav glykemií zpětně za 6 – 8 týdnů. Odborné společnosti toto vyšetření doporučují v závislosti na typu diabetu provádět 1 – 4 x ročně.

Ovlivnění výsledku stanovení: Zvýšené hodnoty jsou u lidí obézních, těhotných, alkoholiků, při vyšších dávkách acylpyrinu, stresových stavů. Snížené hodnoty u efektivní léčby diabetu, příp. to může ukazovat na opakované hypoglykémie, snížení také při anémiích.

HDL - Cholesterol

Jedná se o lipoproteinové částice o vysoké hustotě, které transportují kolem 25 % celkového cholesterolu. Vznikají v játrech a tenkém střevě. Těmito částicemi je volný cholesterol vychytáván z periferních tkání, částečně esterifikován, přeměněn na jiné typy částic, metabolizován. Stanovení HDL je velmi významné z hlediska posouzení aterosklerotického rizika. Vypočítává se tzv. aterosklerotický index, čili poměr celkového cholesterolu k HDL cholesterolu.

Ovlivnění výsledku stanovení: Zvýšené hladiny jsou u alkoholismu, pouze pokud nejsou postižená játra. Pravidelné tělesné cvičení, vláknina, těhotenství, redukce hmotnosti, stres, po vitamínu A a E, některé léky. Snížené hladiny u alkoholismu, pokud došlo k poškození jater. hladovění, zvýšení TAG, strava bohatá na živočišné tuky, kuřáci, fyzická neaktivita, vegetariánství.

Cholesterol

Cholesterol je sloučenina lipidové – tukové povahy řadící se ke steroidům. Je přítomen ve všech živočišných tkáních, ve žluči i krvi. Je to nezbytná a důležitá látka buněčných membrán a vzniká z něj řada významných látek (steroidní hormony, žlučové kyseliny ...) Tělo jej samostatně vyrábí a současně navíc přijímá v živočišné potravě. Není v potravě rostlinného původu. Jeho příjem potravou má malý vliv na jeho hladinu v krvi. Z jedné čtvrtiny jsou zvýšené hladiny cholesterolu způsobeny genetickými vlivy. Zvýšené hladiny jsou jedním z rizikových faktorů aterosklerózy. Před odběrem je krve je vhodné lačnět 9 - 12 hodin s vyloučením alkoholového excesu po dobu třech dní.

Ovlivnění výsledku stanovení: Zvýšené hodnoty mohou být krátce po tělesném cvičení, několikadenním hladovění, psychologickém stresu, jednorázovém požití alkoholu, kofeinu (více než 4-6 šálků/den), těhotenství 2-3 trimestr. Hodnoty snižuje vhodná úprava stravy, vyšší příjem sojového oleje, dlouhodobý příjem kofeinu, dieta s vysokým obsahem sacharidů, česnek, nízkotučné mléčné výrobky, dieta s nízkým obsahem sodíku, redukce hmotnosti, práce na směny, vegetariánství. Vliv léků.

K (kalium – draslík)

Draselný iont patří mezi významné prvky lidského těla. Tvoří kation nitra buněk. Má velký význam pro elektrické děje na buněčných membránách, zejména srdce, svalů, nervů ... Poruchy kalémie mohou mít vážné důsledky především na srdeční činnost. Snížená hodnota draslíku je téměř vždy provázána sníženou hladinou hořčíku. Snížení kalia je způsobeno použitím diuretik, laxantiv, poruchou renálních funkcí, pocení, zvracení, průjmy, leukémie, píštěle střevní a žlučnickové, anorexie, různé druhy syndromů. Zvýšení kalia je v případě sníženého vylučování ledvinami při chronické renální insuficienci, při přestupu kalia z buněk do séra po rozpadu tkáně (popáleniny, úraz ...), diabetická acidóza, insuficience kůry nadledvin.

Ovlivnění výsledku stanovení: Zvýšené hodnoty mohou být po tělesném cvičení, standardním jídle, přítomnosti vyššího počtu trombocytů, hemolýza krve, vliv léků. Snížené hodnoty: káva několik šálek za den, alkoholismus, tělesná námaha – záleží na stupni zátěže, použití laxantiv, při významné leukocytóze, vliv léků.

Kreatinin

Je markerem používaným k zjištění funkčnosti ledvin, glomerulární filtrace. Je anhydridem svalového kreatinu z kterého vzniká v játrech. Při zmnožení kreatinu (zmnožení svalové hmoty, zvýšení příjmu bílkovin) se koncentrace kreatininu zvyšuje. Při ustálení metabolismu je hladina konstantní při dobré funkci ledvin. K vzestupu dochází při poklesu renálních funkcí (pokles glomerulární filtrace pod 0.9 ml/s) nebo zvýšené produkci (rhabdomyolýza).

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje hladovění, dehydratace, po masitém jídle, tělesná námaha, menopauza, těhotenství, vzestup tělesné hmotnosti, léky. Hodnoty snižuje lipemie, alkoholismus, menstruační cyklus, těhotenství, stáří, ženy oproti mužům, perorální antikoncepce, léky.

Kyselina močová

Organická látka obsahující dusík, koncový metabolit nukleových kyselin, purinů. Stanovení je indikováno při dně, riziku kardiovaskulárních onemocnění, nefrolitiáze, dlouhotrvající redukční dietě. Rozpustnost urátu sodného je 381 umol/l a při překročení této hodnoty může za vhodných podmínek dojít k precipitaci této sloučeniny. Kloubní výpotek u dny obsahuje krystaly kyseliny močové. Před odběrem na kyselinu močovou vyloučit maso, alkohol, kávu, čaj. Optimální odběr je do 48 h po dnovém záchvatu.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje alkoholismus, káva, čaj, obezita, věk, slunění, tělesné cvičení, těhotenství, otrava olovem, hladovění (min. 5 dní), těhotenství (od 32. týdne), léky. Hodnoty snižuje nízkokalorická dieta, kouření, vegetariánství, dieta bohatá na tuky nebo mléčné výrobky, vysoké dávky aspirinu a některých léků.

LDL cholesterol

Je to lipoproteinová částice přenášející v krvi tuky, především cholesterol. LDL cholesterol je cholesterol obsažený v lipoproteinových částicích LDL (low density lipoprotein). Částice LDL vznikají z lipoproteinů o velmi nízké hustotě (VLDL). Částice LDL jsou metabolizovány především v játrech. Částice LDL přispívají k akceleraci aterosklerózy a rozvoji komplikací.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje chronický alkoholismus, káva, kouření, vegetariánství, dehydratace, živočišné tuky, tělesná inaktivita, nedostatek rostlinné vlákniny, psychologický stres. Hodnoty snižuje pravidelné cvičení, dieta s obsahem vlákniny, nízkým obsahem sodíku, vegetariánství, léky.

Mg (magnesium - hořčík)

Prvek podílející se v organismu zejména na činnosti nervů, svalů a tvorbě řady enzymů. Zdrojem je především listová zelenina. Léčebně je podáván do žíly v případě křečí a je také součástí léků snižujících žaludeční kyselost. Společně s draselným kationtem K⁺ patří hořčík k nejdůležitějšímu intracelulárnímu kationtu. Při jeho nedostatku nastává těžká porucha proteosyntézy. Důležitou roli má při fagocytóze, permeabilitě kapilár, hemokoagulaci. Vitamín D a jeho metabolity aktivují absorpci Mg, méně Ca. Hořčík má vliv na mineralizaci kostí, působí inhibičně na agregaci a krystalizaci a tím brání tvorbě močových konkrementů, redukuje svalový tonus, ovlivňuje srdeční rytmus a krevní tlak.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje jednorázové požití alkoholu, hemolýza, menstruace, menopauza, vegetariánství, vyšší věk, u lidí v oblasti s tvrdou vodou. Hodnoty snižuje chronický alkoholismus, tělesné cvičení, nadměrná laktace, těhotenství (2. a 3. trimestr) a léky.

Močovina (urea)

Organická látka obsahující dusík, která je konečným metabolitem (odpadní látkou) bílkovin - aminokyselin. Její koncentrace v krvi odráží zejména činnost ledvin. Tvoří se v játrech. V průběhu katabolismu bílkovin vzniká amoniak, který je v cyklu močoviny přeměněn na močovinu. Hodnoty v séru závisejí částečně také na obsahu bílkovin v dietě. V průběhu těhotenství jsou hodnoty nižší (zvýšená potřeba dusíku aminokyselin pro syntézu bílkovin). Stanovení močoviny se provádí k odlišení též prerenální a post-renální azotémie, zhodnocení metabolismu dusíku, marker hydratace (izolovaný vzestup při snížení renální perfuze). U dospělého jedince je 90% přijatých aminokyselin přeměněno na ureu (cca 16 g denně). K významnějšímu vzestupu močoviny dochází při poklesu glomerulární filtrace pod 0.5 ml/s.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje zvýšení příjmu bílkovin, kouření, odběr po jídle, dehydratace, tělesné cvičení, delší hladovění, stresové stavy, věk více než 60 let, menopauza. Hodnoty snižuje dieta s nízkým podílem proteinů, tělesné cvičení, těhotenství, po vínu.

Na (natrium - sodík)

Prvek je ve formě jednomocného iontu důležitou součástí lidského těla. Podílí se osmotickými mechanismy na udržení objemu tělesných tekutin. Má také vliv na elektrické děje na buněčných membránách. Zvýšeným ztrátám natria brání hormon aldosteron. Zvýšený příjem natria ve formě kamenné či kuchyňské soli zvyšuje krevní tlak a tento příjem je nevhodný také u srdečních, ledvinných nebo jaterních onemocnění spojených s otoky. Natrium má zásadní význam při udržování acidobazické rovnováhy a udržování osmolality krve.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje nedostatek tekutin, požití alkoholu, tělesná zátěž, dieta s vysokým obsahem sodíku, lékové vlivy. Hodnoty snižuje větší příjem tekutin, menstruace, těhotenství, kouření, pokles s věkem, léky.

Okulní krvácení

Testem na okulní krvácení může být prokázáno okulní, tedy oku neviditelné množství krve ve stolici. Imunochemické testy jsou v současnosti vhodnější pro screening než původní guajakové. Dosahují větší citlivosti a lepšího komfortu pro pacienta. Pravidelné preventivní používání testu na okulní krvácení má velký význam zejména v případě karcinomu tlustého střeva a konečníku, neboť jde o jeden z nejčastějších zhoubných nádorů, který však má při včasném zachycení a chirurgickém zákroku dobrou prognózu. Imunochemický test je jedнокrokový diagnostický test in vitro, který je založen na imunochromatické analýze. Velmi vhodný je pro snadné vyhledávání a zachycení časných stádií některých gastrointestinálních chorob. Kolorektální karcinom vzniká v 80 % na podkladě adenomových polypů, které jsou v současné době v naprosté většině odstranitelné při kolonoskopii. Nádorová transformace probíhá v několika stupních. Dysplazie a adenomy jsou procesy omezené pouze na sliznici. Stejně tak neinvazivní karcinomy jsou omezeny pouze na sliznici (carcinoma in situ, nebo karcinom intramukózní). Karcinom rostoucí infiltrativně přes lamina muscularis mucosae do submukosy se označuje jako karcinom invazivní a může již metastazovat. Vzhledem k tomu, že transformace mezi adenomem a karcinomem trvá řadu let, je kolorektální karcinom jedním z nejlépe ovlivnitelných nádorů pokud se zachytí v časném stadiu.

Ovlivnění výsledku stanovení: Vzorek by se neměl odebírat v průběhu menstruačního krvácení, krvácejících hemeroidů, krvácení u zácpy, krvácení do moči.

P anorg. (fosfor anorganický)

Prvek, který je nezbytný k životu. Spolu s vápníkem je součástí kostí a zubů. Velmi důležitou má funkci v buněčné energetice (ATP) a při syntéze důležitých látek, včetně např. nukleových kyselin. Výměnu fosforu v kostech řídí parathormon, kalcitonin a vitamín D. Tyto mají vliv i na jeho ukládání při dostatečném množství vápníku. Pokles fosfátů vede také k deficitu ATP což se projeví zkrácením přežívání erythrocytů a trombocytů. Následně se projeví svalová slabost končetin, nechutenství, poruchou artikulace, žvýkacích svalů a hyperventilací.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje tělesné cvičení, masitá strava, ztráta hmotnosti, hemolýza, těhotenství, menopauza, vliv léků, vyšší hodnoty jsou u kojenců a v pubertě. Hodnoty snižuje: odběr krátce po jídle, chronický alkoholismus, vzestup tělesné hmotnosti, prostředí s absencí světla (u starších lidí), vliv léků. Stanovení se provádí také v moči: Interpretace snížení: insuficience ledvin, akromegalie, střevní maloabsorpce, rachitida z nedostatku vitamínu D, hypoparatyroidismus Interpretace zvýšení: primární hyperparatyroidismus, kostní tumory, kostní metastázy

PSA (prostatický specifický antigen)

Prostatický specifický antigen neboli prostatický antigen byl identifikován v roce 1977. Je to jednoduchý glykoprotein, který může být přítomen v normální benigní i maligní tkáni prostaty, při benigní hyperplazii prostaty, při metastázách karcinomu prostaty, v prostatické tekutině i v plazmě. V žádných jiných mužských tkáních není přítomen. Zvýšená hladina se tedy vyskytuje u pacientů s karcinomem prostaty, s benigní hypertrofií prostaty nebo s předpokladem zánětu okolních pohlavních orgánů. V séru existuje ve volné formě a v komplexu ACT-PSA vázaný na inhibitory proteáz. Nekomplexní frakce PSA pomáhá rozlišit mezi BPH a karcinomem prostaty. Hlavní oblastí, kde je vyšetření PSA využíváno je sledování vývoje a účinnosti léčby pacientů s karcinomem prostaty nebo podstupující hormonální terapii. Strmost poklesu hodnot PSA až na nedetegovatelnou úroveň po radioterapii, hormonální terapii a nebo radikálním chirurgickém zákroku u prostaty, poskytuje informaci o úspěšnosti léčby.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje: jízda na kole nebo koni (i významný vzestup), větší tělesná aktivita, chronická zácpa, krátce po prostatektomii, infekce močových cest, ejakulace (i významný vzrůst, neměla by být 2 dny před vyšetřením), rasa (u černochů vyšší hodnoty). Hodnoty snižuje: hormonální léčba, použití antiandrogenů, α -blokátorů...

PSA volný - fPSA (prostatický antigen – volná frakce)

Prostatický specifický antigen neboli prostatický antigen byl identifikován v roce 1977. Je to jednoduchý glykoprotein, který může být přítomen v normální benigní i maligní tkáni prostaty, při benigní hyperplazii prostaty, při metastázách karcinomu prostaty, v prostatické tekutině i v plazmě. V žádných jiných mužských tkáních není přítomen. Zvýšená hladina se tedy vyskytuje u pacientů s karcinomem prostaty, s benigní hypertrofií prostaty nebo s předpokladem zánětu okolních pohlavních orgánů. V séru existuje ve volné formě a v komplexu ACT-PSA vázaný na inhibitory proteáz. Komplexy s ACT a α – makroglobulinem jsou stabilní. Komplex ACT-PSA a volná frakce PSA jsou dvě formy imunochemicky stanovitelné v séru. Nekomplexní frakce PSA pomáhá rozlišit mezi BPH a karcinomem prostaty. Volný PSA tvoří fyziologicky pouze kolem 15% celkového PSA. Jeho podíl klesá u CA prostaty, kde dochází k poklesu poměru fPSA/PSA. Hodnota indexu klesá již 10 let před diagnózou nádoru. Poměr souvisí více se stupněm diferenciací buněk než s velikostí nádoru.

Ovlivnění výsledku stanovení: Manipulace s prostatou vede k většímu vzestupu fPSA oproti celkovému PSA (falešná elevace indexu fPSA/PSA), ejakulace (větší vzestup fPSA oproti tPSA) Hodnoty zvyšuje: jízda na kole nebo koni (i významný vzestup), větší tělesná aktivita, chronická zácpa, krátce po prostatektomii, infekce močových cest, ejakulace (i významný vzrůst, neměla by být 2 dny před vyšetřením), rasa (u černochů vyšší hodnoty). Hodnoty snižuje: Použití fenesteridu (až o 50% snížení), pozdní zpracování séra, které je nad sraženinou krve (falešná pozitivita indexu).

TAG (triacylglyceroly)

Neutrální tuky tvořené třemi mastnými kyselinami a glycerolem. Jsou to tedy estery glycerolu s mastnými kyselinami a především kyselinou olejovou a palmitovou. Je uložen v tukové tkáni, zejména v podkoží a představuje hlavní zásobu energie. Triacylglyceroly vznikají v játrech a ve střevě. Zvýšení TAG je doprovázeno snížením HDL cholesterolu. Stejně tak zvýšení TAG ukazuje nárůst malých částic LDL, což představuje aterosenní riziko. TAG jsou významným markerem pro posouzení rizika aterosklerózy.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje chronický alkoholismus, nadměrné hladovění před odběrem, vzestup se vzestupem systolického krevního tlaku, dieta s nárazovým vzestupem živočišných tuků, těhotenství, kuřáci, tělesná inaktivita, léky. Hodnoty snižuje pravidelné tělesné cvičení, ukončení kouření, pití většího množství kávy >6 šáleků, redukce hmotnosti, nízkotuková dieta, lněný olej a lněné semínko, vegetariánství, vliv léků.

TSH (thyreotropin)

Thyreotropin TSH je glykoproteinový hormon, který je vyměšován adenohypofýzou. Zpětnou vazbou reguluje tvorbu hormonů štítné žlázy T3 a T4. TSH je vyšší při jejich zvýšené tvorbě. Je zvýšen, i když pacient ještě nevykazuje příznaky nemoci, a tak je včasným a citlivým symptomem hypothyreózy. Výdej TSH je regulován hypotalamovým peptidem TRH, TSH uvolňuje TRH. TSH nemá nosičový protein v séru. Při hodnocení výsledků je třeba vzít v úvahu různé imunologické a biologické reaktivity TSH zvl. u subklinických poruch, anomální výsledky mohou být vlivem některých léků. Při korekci hyperthyreózy trvá několik týdnů než dojde k regeneraci thyreocytů a produkce TSH. Přesné stanovení TSH je nejužitečnější a nejcitlivější analýza pro první určení hypothyreózy, kde hormony štítné žlázy jsou potlačeny a TSH významně zvýšen.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje cvičení, menopauza, menstruační cyklus (s max. 16 den), těhotenství (zvýšení v 3. trimestru), psychologický stres, spánková deprivace, kuřáci. Hodnoty snižují akutní chorobné stavy, hladovění (pokles po 24 hod.), kuřáci, těhotenství, protilátky proti TSH, stáří, v oblastech s deficiencí jodu a vliv léků (amiodaron, glukokortikoidy, estrogeny, klomifen, spirolakton, theofylin, kofein, chlorpromazin, haloperidol, prostaglandiny, preparáty lithia...)

T4 volný (thyroxin)

Tyroxin je produkován štítnou žlázou, cirkuluje v krvi z 99.97% jako vázaný na proteiny jako je thyreoglobulin (TBG), prealbumin (TBPA) a albumin. Asi 0.03% T4 není vázáno a právě tento volný T4 (fT4) je fyziologicky aktivní formou, stimuluje metabolismus a kontroluje přes hypofýzu zpětnou vazbu na TSH. Volná část je biologicky aktivní a odráží aktuální sekreci hormonu štítnou žlázou a vypovídá o dostupnosti hormonu tkáním. fT4 nezávisí významně na koncentraci vazebných bílkovin. Hladinu fT4 ovlivní léčiva, která vytěsní thyroxin z vazby na bílkoviny (zvýšení fT4) nebo zvyšující jeho metabolismus v játrech (snížení fT4). Stanovení fT4 umožňuje jednoduché vyšetření funkce štítné žlázy, dokonce i při abnormální funkci jater, nedostatku TBG, během těhotenství, nedostatku ženských hormonů...

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje zatažení paže při odběru déle než 3 minuty, odběr do heparinu, EDTA, erythropoietin, furosemid, protilátky proti thyreoidálním hormonům... Hodnoty snižuje tělesné cvičení, odvykání heroinu, těhotenství (max. poklesu ve 2. a 3. trimestru, deficiencie jodidů), nižší hodnoty u žen, pokles s věkem (> 65), u kriticky nemocných, termální trauma, léky fenytoin a karbamazepin, lithium, glukokortikoidy...

KREVNÍ OBRAZ

Krevní obraz je základním hematologickým vyšetřením, které informuje o počtu bílých (leukocytů) a červených krvinek (erytrocytů), krevních destiček (trombocytů). Zjišťuje se současně množství červeného krevního barviva (hemoglobinu), hematokrit (objem erytrocytů v krvi) a některé další parametry červených krvinek aj. Krevní obraz umožňuje získat přehled o úrovni krvevotvorby, některých krevních chorobách, infekcích apod. V některých případech může být doplněn krevním nátěrem a provedena zpřesňující identifikace leukocytů, tzv. diferencíál.

Leukocyty (WBC)

Leukocyt je bílá krvinka a existuje jich více druhů, které se liší tvarem i funkcí, místem vzniku i délkou života. Jejich obecná funkce souvisí s obranou organismu proti infekci. Zmnožení leukocytů (leukocytóza) nastává při některých infekcích, zánětech, nádorech, leukémiích, chorobách kostní dřene, malnutrici (podvýživa). Snížení leukocytů může být u některých těžších infekcí, intoxikací léky a také po chemoterapii.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje odběr po jídle, intenzivní křik dětí při odběru (vzestup v kapilární krvi), alkoholismus, po tělesné zátěži, kouření, dlouhodobé vystavení chladu, menstruace, těhotenství, stres, sezónní variace (max. v zimě). Hodnoty snižuje částečná koagulace vzorku, po tělesném tréninku, sezónní variace (min. léto), pokles s věkem u nekuřáků, pokles od narození do 21. roku, nižší u mužů než žen, chemoterapie.

Erytrocyty (RBC)

Erytrocyt je červená krvinka. Na rozdíl od leukocytů je to bezjaderná buňka obsahující červené krevní barvivo – hemoglobin, jehož hlavní funkcí je přenos kyslíku. Erytrocyt vzniká v kostní dřeni z kmenové buňky působením hormonu erytropoetinu. Vyvíjí se v kostní dřeni jako erytoblast a mladá forma v krvi se označuje jako retikulocyt. Životnost krvinky je asi 120 dní. Jeho izolované stanovení má omezený význam a proto bývá spojováno s dalšími vyšetřeními červené krevní řady MCV, MCH, MCHC, HCT, Hb. Vyšetření erytrocytů slouží k diagnostice anémií.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje kouření, po dávce erytropoetinu, po vitamínu B12, stres, krátce po tělesné námaze, vzestup s nadmořskou výškou. Hodnoty snižuje alkoholismus, krvní dárce, těhotenství, tělesná zátěž, hemolýza (in vitro), vliv chemických látek a léků.

Hemoglobin (Hb)

Červené krevní barvivo, které je obsaženo v erytrocytech a rozhodující měrou se podílí na přenosu kyslíku krví. Hb je složen ze 4 jednotek bílkoviny globinu, z nichž každá obsahuje jednu molekulu hemu, který ve své molekule má železo. Hemoglobin váže kyslík v plicích a v ostatních tkáních jej odevzdává. Další funkce souvisejí s přenosem oxidu uhličitého a účastí na acidobazické rovnováze. Hemoglobin (Hb) je sumou všech derivátů hemoglobinu (deoxyHb, oxyHb, karboxyHb a methHb). Stanovení hemoglobinu se využívá v případě anémií (chudokrevnosti) a vždy se stanovuje současně s jinými parametry krevního obrazu. Hb ze zaniklých červených krvinek se mění na žlučové barvivo (bilirubin), které je pak vylučováno játry do žluči.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje stres, kouření, hemolýza (in vivo), vzestup s tělesnou hmotností u mužů, delší zatažení paže při odběru. Hodnoty snižuje odvykání kouření, u dárců krve, tělesné cvičení, těhotenství, malnutrice.

Hematokrit (HCT)

Objem červených krvinek v krvi vyjádřený jako zlomek (procento) celkového objemu krve. Představuje podíl z celkového objemu krve, který připadá na objem krvinek. Dříve se stanovení provádělo intenzivním odstředěním krve, takže krvinky klesly na dno kapiláry. Krvinky normálně zaujímají necelou polovinu objemu krve. Hematokrit je snížen při anémiích a zvýšen při polyglobulii (zmnožení krvinek). V současné době je hematokrit parametrem, který výpočtově zpracovávají hematologické analyzátoři. Hematokrit lze vypočítat ze vztahu $HCT = MCV \cdot RBC$. Hodnota závisí na množství červených krvinek, jejich objemu i objemu plasmy.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje krevní transfúze, po tělesném cvičení, dehydratace, po aplikaci vitamínu B12, hyperglykémie. Hodnoty snižuje alkoholismus, u dárců krve, obezita, těhotenství, in vitro hemolýza.

Trombocyty (PLT)

Krevní destičky jsou nezbytné především pro zástavu krvácení, hemostázu. Jedná se v zásadě o drobné bezjaderné buňky, které vznikají v kostní dřeni z velkých buněk nazývaných megakaryocyty. V krvi přežívají 8 – 10 dnů. Trombocyty mají hlavní úlohu v tvorbě primární zátky při srážení krve a prokoagulačním efektu, při reparaci tkáňového poškození a u zánětlivých stavů. V cirkulaci jsou 2/3 destiček, zbytek je v slezinném poolu. Staré a poškozené trombocyty zanikají ve slezině, játrech a kostní dřeni.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje tělesné cvičení, kouření, vyšší nadmořská výška, abstinence alkoholu, po adrenalinu. Hodnoty snižuje odběr kapilární krve, před menstruací, těhotenství, alkoholismus, vliv léků.

Doplňkové výpočtové parametry krevního obrazu:

MCV (průměrný objem erytrocytů) $MCV (fl) = HCT/ERY$ fl = μm^3

stanovení umožňuje morfologickou diferenciaci anémií dle velikosti erytrocytů na normo-, mikro- (<80 fl) a makrocytární (>96 fl)

MCH (průměrný obsah hemoglobinu v erytrocytu) $MCH (pg) = Hb/ERY$

Hodnoty jsou nižší u makrocytových anémií, nižší u mikrocytárních anémií.

MCHC (průměrná koncentrace hemoglobinu v erytrocytu) $MCHC = Hb/HTC$

Parametr umožňuje morfologickou diferenciaci anémií dle MCHC na normochromní (0.32-0.37) a hypochromní (<0.32), jedná se o pozdní ukazatel hypochromie (častější je pokles MCH). Hodnoty <0.31 je obvykle pozdně u sideropenické anémie (malá validita). Vyšší hodnoty jsou u hereditární sférocytózy, nižší u hypochromních anémií a makrocytárních anémií.

FW (sedimentace erytrocytů)

Sedimentace erytrocytů FW (dle jmen autorů metody Fahreus a Westergren) Sedimentace (usazování) erytrocytů je nejběžnější vyšetření, které slouží k průkazu zánětlivého onemocnění. Stanovuje se z nesrážlivé krve a sleduje se rychlost sedimentace erytrocytů v čase. Test má vysokou senzitivitu, ale nízkou specificitu. Při normální sedimentaci se erytrocyty spojují v malé shluky. Při zvýšené vytvářejí větší shluky a početnější (agregáty) a rychleji klesají ke dnu. Hodnota sedimentace ukazuje závažnost infekce a její kontrola slouží k určení stavu léčby a její dynamiky.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje nesprávný odběr s větším množstvím citrátu, nízký hematokrit, těhotenství, stanovení při teplotě nad 24 st. C, alkoholismus, obezita, vyšší věk. Hodnoty snižuje nižší teplota než 18 st. C, dlouhé zatažení paže, nesprávné koagulační činidlo, vysoká hodnota hematokritu.

Quickův čas (protrombinový čas)

Je jedním z testů k vyšetření srážlivosti (koagulace) krve. Je vyšetřením tzv. vnější cesty koagulace. Využívá se jako screeningový test na deficity koagulačních faktorů (FII, FVII, FX, FV, fibrinogenu), deficit vitamínu K a k monitoringu pacientů léčených Warfarinem nebo Pelentanem. Výsledek Quickova testu se uvádí v sekundách spolu s časem normální plazmy a nebo objektivněji jako mezinárodní normalizovaný poměr (INR). Tento odstraňuje vliv různých druhů tromboplastinů a umožňuje mezilaboratorní srovnatelnost u daného pacienta. Při antikoagulační terapii se INR drží v rozmezí 2.0 – 4.0. Riziko krvácivých komplikací může stoupat v případě, že INR roste nad 5.0 a více.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty může zvyšovat chyba v odběru (rychlý odběr, silné zpěnění; aktivace koagulace) Nedodržení poměru krev/citrát. Vyšší hematokrit pacienta, tělesné cvičení, horečnaté stavy, průjem, alkoholismus, vliv rozsáhlé skupiny léčiv – nutno konzultovat s lékařem.) Hodnoty snižuje tělesné cvičení u mužů, dlouhodobá rybí dieta (40 dní), nižší hematokrit, těhotenství, obezita, vliv širokého spektra léků.

APTT (aktivovaný parciální tromboplastinový čas)

Je testem k vyšetření koagulace a monitoringu tzv. vnitřní koagulační cesty. Využívá se společně s Quickovým testem jako předoperační vyšetření pro ověření úrovně koagulační stability organismu. Využívá se jako screeningový test na deficity koagulačních faktorů, hemofilie, von Willebrandovu chorobu, přítomnost inhibitorů (např. lupus anticoagulans) a monitorování terapie heparinem (nelze využít u frakcionovaných heparinů). APTT podává sumární informaci o aktivitě koagulačních faktorů vnitřního koagulačního systému, zvláště faktorů poč. fáze srážení tj. zvláště faktoru XI. (nepostižitelný protrombinovým časem), ale také I,II,V,VIII,IX,X,XI,XII,PK,HMWK, nezachycuje změny fVII a fXIII. Přibližně 95% poruch koagulace má prodloužený APTT. Pokles faktorů na 40% normy se projeví prodloužením časů.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty může zvyšovat nesprávný odběr se zpěněním krve – aktivace koagulace. Vyšší hematokrit. Inhibitory krevního srážení, různá citlivost reagentů, vliv léků. Hodnoty může snižovat – větší odběr krve než je stanoveno (částečná koagulace), hemolytická plasma, u akutního zánětu (zvýšení fibrinogenu), extrémně nízký hematokrit, různá citlivost reagentů na heparin, gravidita.

Krvácivost

Je to orientační vyšetření, které je prováděno modifikovanou metodou podle Dukeho jako screeningový test na dysfunkci trombocytů, především von Willebrandovu chorobu. Určuje se čas za který dojde k zástavě krvácení po standardním vpichu. Je to rychlá orientační metoda, která poskytne informaci o funkci krevních destiček a cévní stěny.

Ovlivnění výsledku stanovení: Hodnoty zvyšuje nabití cévky, po rybí dietě, pokles okolní teploty, odstranění hemostatické zátky, vliv léků. Hodnoty snižuje nižší teplota pokožky, nedostatečný vpich, mužské pohlaví, gravidita, odvykání alkoholu, lékové vlivy.

VYŠETŘENÍ MOČE

V laboratoři se provádí chemické vyšetření moče pomocí sedmiparametrových diagnostických proužků a vyšetření močového sedimentu se provádí mikroskopicky, kdy se zjišťuje přítomnost nerozpustných močových a buněčných elementů. Chemické a mikroskopické vyšetření moče je základním vyšetřením, které se provádí v laboratoři a slouží jako základní orientační vyšetření a je součástí souboru dalších vyšetření, které umožňují sledovat zdravotní stav pacienta a monitorovat dynamiku případného onemocnění a zánětlivého procesu. Vyšetření moče je důležitou součástí vyšetření ledvin a močových cest. V močovém sedimentu jsou za chorobných stavů obsaženy ve větším množství buněčné elementy – erytrocyty, leukocyty, válce, epitelie, bakterie, krystaly ... Jejich nálezy a četnost nálezů je indikátorem závažnosti stavu onemocnění.

Chemické vyšetření moče

Chemické vyšetření moče se provádí pomocí proužků HeptaPHAN (viz, níže parametry) V případě diabetiků se využívají proužky TetraPHAN (pH, glukóza, ketony, bílkovina). Výsledky jsou vydávány v arbitrárních jednotkách (arb.j.)

pH - Test je založen na reakci směsného acidobazického indikátoru s barevným přechodem z oranžové přes žlutou a zelenou do modré v rozmezí pH 5 – 9. Hodnotu moče lze odečíst s přesností 0.5 jednotky pH. Je to orientační vyšetření závislé na dietě. Význam má při sekundární prevenci močových kamenů. Ranní moč je mírně kyselá, u dětí často mírně alkalická. Přežívání leukocytů je sníženo v alkalických a zředěných močích, kde se rozpadají i válce. Časté u infekcí močových cest.

Glukosa - Test je založen na principu enzymové reakce (glukozooxidáza/peroxidáza) a je specifický pro D-glukosu, ostatní cukry nedávají pozitivní reakci. Zóna reaguje na přítomnost D-glukosy světle až tmavě zeleným zbarvením. K výskytu a průkazu glukózy v moči dochází při překročení renálního prahu (kolem 10 mmol/l – s výraznými interindividuálními rozdíly) Vyšetření není řazeno mezi základní nástroje monitoringu diabetes mellitus. Stanovení má význam u akutních onemocnění, v diagnostice juvenilního i postjuvenilního diabetu, rutinní screening gravidních. Vhodné vždy doplnit vyšetřením v krvi.

Ketolátky - Test je založen na principu Legalovy reakce a je podstatně citlivější na kyselinu acetocetovou než na aceton. S kyselinou beta-hydroxymáselnou nereaguje. Stanovení je vhodné především u diabetických hyperglykemií a při toxémii. Ketóza může být i v ranní moči po nočním hladovění u zdravých. Vyšetření by mělo být u všech pacientů s glykemií nad 16.7 mmol/l nebo příznaky ketoacidózy. Je přínosné pro dg. diabetické ketoacidózy a je rovněž pozitivní u pacientů na redukční dietě.

Bílkovina - Test je založen na principu změny barvy acidobazického indikátoru vlivem proteinů. Především je citlivý na albumin a podstatně méně vůči globulinům, mukoproteinu a hemoglobinu. V případě pH > 8 může test vykazovat falešně pozitivní reakci na bílkovinu. Glomerulární onemocnění ani tubulointersticiální poškození nelze včas zachytit vyšetřením s využitím testovacího proužku. Záchyt bílkoviny v moči je především nespecifický marker poškození renálního parenchymu nebo vývodných močových cest.

Urobilinogen - Test je založen na azokopulační reakci se stabilizovaným činidlem a je specifický pro urobilinogen a sterkobilinogen a nepodléhá interferencím obvyklým u Ehrlichovy reakce. Pozitivní reakce bývá u teplé moči a také některé léky nebo zbytky dezinfekčních přípravků v lahvičce mohou způsobit falešné výsledky. Snížení výsledků může způsobit vystavení vzorku přímému slunečnímu světlu – oxidace urobilinogenu – snížení výsledků. Urobilinogen je produktem redukce bilirubinu činností bakterií v tlustém střevě a fyziologicky zachycen při průchodu portální krve játry. Pozitivita v moči znamená poškození funkce jater nebo významný portokavální zkrat.

Bilirubin - test je založen na azokopulační reakci bilirubinu se stabilizovaným činidlem. pH moče nemá na stanovení vliv, pouze vysoké koncentrace kyseliny askorbové (vit. C) mohou falešně snižovat výsledky, stejně jako přímé sluneční světlo. I vliv některých léků není zanedbatelný, které mohou falešně pozitivně zbarvovat detekční zónu. Do moči se dostává konjugovaný (přímý) bilirubin jehož koncentrace v plazmě je fyziologicky velmi nízká. Pozitivita tedy znamená významné zvýšení hladiny konjugovaného bilirubinu v krevní plasmě při hepatálním nebo obstrukčním ikteru. Význam stanovení bilirubinu v moči je především dán jako orientační průkaz, kdy následuje vyšetření z krevního séra a nebo jako diference ikterických pacientů při nedostupnosti jiných laboratorních vyšetření.

Krev (erytrocyty) - Test je založen na peroxidázové aktivitě hemoglobinu, který katalyzuje oxidaci indikátoru organickým hydroperoxidem, obsaženým v reakční zóně. Pro analýzu obsahuje detekční proužek dvě stupnice: pro detekci intaktních erytrocytů (tečkovaná stupnice) a volného hemoglobinu (homogenně zbarvená stupnice). test je vysoce citlivý na hemoglobin a zachytí jeho přítomnost v moči již od koncentrací odpovídajících 5 Ery/ ul moče.

Analýza moči mikroskopicky

Pro laboratorní vyšetření se sbírá ranní moč ze středního proudu bez předchozí tělesné zátěže a po očištění zevního ústí močové trubice. Pacient vzorek moče donese do laboratoře v dobře vymyté lahvičce bez zbytků léčiv nebo mycích a dezinfekčních přípravků. Moč má být přechovávána v chladnějším prostředí zbavena vlivů přímého světla a nadměrného tepla. V moči zdravých lidí je fyziologicky pouze malé množství buněčných elementů. Při jejich rozpadu je nelze prokázat mikroskopickým vyšetřením, ale částečně pouze chemicky. Proto je vhodné provádět současně jak chemické vyšetření, tak analýzu močového sedimentu mikroskopicky.

Erytrocyty

Pronikají do moči přes glomerulární membránu při glomerulonefritidách (dismorfní erytrocyty) nebo při subglomerulárním krvácení do močových cest (isomorfní erytrocyty), což může být známkou poškození močových cest např. zánětem, traumatem, ledv. kameny nebo nádorem.

Leukocyty

Do moče pronikají stěnami tubulů a vývodných močových cest v místě zánětlivých ložisek. Jejich nález v močovém sedimentu je známkou zánětlivého postižení močového traktu a bývá doprovázen nálezem bakterií. Leukocyty mohou v moči vytvářet i shluky nebo válce, které jsou charakteristické pro intersticiální nefritis.

Epitelie

V močovém sedimentu mohou být renální tubulární epitelie (malé kulovité epitelové buňky), které ukazují na závažné toxické, ischemické nebo zánětlivé poškození ledvinného intersticia. Buňky přechodného epitelu jsou u infekcí dolních močových cest, močových konkrementů, hydronefrózy nebo uroteliálních karcinomů. Buňky dlasčdicovitého epitelu (dlaždicové epitelie) pocházejí z distální uretry a vaginy jsou výstelkou sliznice a jsou nevýznamným nálezem nemajícím patologický význam a jsou také ukazatelem nesprávného odběru moče.

Válce

Jsou odlitky tubulů po vysrážení proteinu při stáze moči s případnými formovanými elementy. Hyalinní válce jsou složeny z čistě Tammova – Horsfallova mukoproteinu (v malém množství fyziologické), naopak válce leukocytární, renální tubulární, erytrocytární nebo bakteriální vždy znamenají vážné poškození ledviny. Výskyt jakéhokoli materiálu uvnitř válce je spolehlivým důkazem přítomnosti tohoto materiálu v ledvinném tubulu. Dalším setrváním válce v ledvinném tubulu dochází k další degeneraci buněčného materiálu v matrix válce a ten se postupně mění na hrubě a později jemně granulovaný a následně na válec voskový. Vývoj voskového válce v ledvině trvá několik desítek hodin, což je obvykle spjato se stázou moče při akutním renálním selhání.

Krystaly

Podle současných poznatků mají spíše omezený význam. Nejčastěji se vyskytují uráty, oxaláty a fosfáty. V některých případech je možné využít sledování výskytu krystalů při hodnocení účinku terapie (pacient s urolitiázou). Pokud by se dělala hloubková analýza moče, pak by mělo význam sledovat případné nálezy cystinu (dědičná cystinurie), tyrosinu a leucinu (jaterní selhání), 2,8 – dihydroxyadeninu (deficit adenin fosforybosyltransferázy), šťavelanu vápenatého (otrava ethylenglykolem), kyseliny orotové. Lépe jsou patrné při celodenní inkubaci moče při 4 °C. Tyto podrobné analýzy se při běžné rutinní analýze v provozu naší laboratoře neprovádějí.

Mikroorganismy

Mikroskopický obraz je zřetelný v případě infekce močových cest, kdy je přítomen vysoký počet bakteriálních elementů.

Lipidy (tuky)

Tukové kapénky jsou přítomné, pronikají-li plasmatické lipoproteiny poškozenou bazální membránou glomerulu. Lipidurie je typická u pacientů s těžkou proteinurií a tedy vážným poškozením ledvin. Velmi důležité je třeba zjistit, zda spíše nedošlo k znečištění vzorku moče samotným pacientem při sběru.