

Otázka: Vyšetření moče

Předmět: Biologie – biochemie

Přidal(a): Tabletky

VOŠ zdravotnická a SŠ zdravotnická škola, Hradec Králové

Julie Janatová

Konzultant: Bc. Soňa Vokatá

Anotace

Tato práce je výsledkem mého vyhledání a zpracování informací o vyšetření moče. Zabývá se teoretickou částí o fyzikálním a chemickém vyšetření. V praktické části jsem se zabývala vyšetřením moče v laboratoři.

1 Úvod

Nalezené nežádoucí složky moče jsou jedním z ukazatelů diagnózy organismu. Vyšetření moče lze provázet různými způsoby od barevných a srážecích reakcí až po složitější vyšetření, mezi

kteří patří například některé imunochemické analýzy. Vyšetření moči je jednou z nejběžnějších laboratorních metod používaných v klinické biochemii. Analýzu moči můžeme rozdělit na fyzikální, chemickou, mikroskopickou a biologickou. Při fyzikálním vyšetření pozorujeme barvu, zápach, zákal, pěnu, hustotu, pH a objem moči. Glukózu, hustotu, bílkoviny, krev atd. zjišťujeme kvalitativním chemickým vyšetřením moče.

Teoretická část

2 Sběr a konzervace moče

Důležitým krokem ke správnému zjištění hodnot složek obsažených v moči a dále určení přesné diagnózy je zapotřebí pečlivého sběru a konzervace moče. Při odběru moče musíme tudíž dodržovat hygienické požadavky. Nádoba, do které moč sbíráme, musí být čistá a označená datem a časem odběru. Sběr moče se provádí jednorázově v jednu dobu nebo za delší časový úsek. Pokud moč neanalyzujeme do dvou hodin po odběru, je nutné provést konzervaci moči. Nejlépe uchovaná moč je při teplotě 4°C nebo zmražená na -20°C. Moč můžeme konzervovat thymolem, formaldehydem, kterého používáme 1-2 kapky na 150ml moče, dále toluenem nebo chloroformem. Při kvalitativním chemickém nebo mikroskopickém vyšetření moče nikdy moč nekonzervujeme. V průběhu několika hodin se barva moče výrazně nemění, ale nejlépe pozorujeme její barvu v co nejčerstvější moči. U žen by se sběr moče neměl provádět během menstruace. Vzorek moče by měl být asi 10ml.

2.1 Jednorázový sběr moče

Tento sběr se provádí tak, že pacient vymočí do nádoby první ranní moč. Do nádoby se sbírá pouze střední proud. První se nesbírá z důvodu znečištění moče od okolí vyústění močové trubice. Poslední proud také nesbíráme. Ranní moč je vhodná zejména při analýze chemické.

2.2 Sběr moče za delší časové období

Tento sběr se používá při kvantitativním vyšetření moče. Sběr může probíhat krátkodobě po dobu 1-3 hodin nebo dlouhodobě po dobu 12-24 hodin. Pacient se na začátku sběru vymočí, tato moč se nesbírá. Sbírá se potom moč, kterou pacient vymočí po celou dobu sběru. Po

ukončení sběru je nutné provést změření objemu získané moče. K analýze se používá nejméně 5ml moče. Tento vzorek je průměrně sebraný z celé dávky sebrané moče. Na vzorku, který dále směřuje do laboratoře, musí být uveden přesný čas začátku a ukončení sběru a přesný objem moče.

3 Fyzikální vyšetření moče

Fyzikálním vyšetřením moče sledujeme barvu, zákal, zápach, pěnu, pH, hustotu. Je také zapotřebí změřit objem moče sebrané za určitý čas.

3.1 Objem moče

Objem moče závisí na spoustě okolností např. na funkčnosti ledvin, příjmu tekutin nebo na věku. Přesný objem zjistíme pomocí odměrného válce. Jako patologické se hodnotí objemy moče menší jak 400ml za 24 hodin nebo naopak větší než 2500ml za 24 hodin. Objem moče menší než 400ml/24 hodin se nazývá oligurie a množství moči menší než 100ml/24 hodin se nazývá anurie. Tyto stavy jsou hlavními symptomy selhání ledvin. Vyšší hodnota moče než 2500ml za den nazýváme polyurií.

3.2 Zápach moče

Zápach moče závisí na složení potravy přijaté. Nejlépe zápach posuzujeme z čerstvé moče. Při zjišťování zápachu moče postupujeme tak, že mávneme nad nádobou s močí rukou a poté k moči lehce přičichneme. Delším stáním moče na světle může dojít ke změnám jejího zápachu. Pokud moč zapáchá po amoniaku, v moči dochází k rozkladu organických složek. Amoniakální zápach se vyskytuje u staré moče, při infekci močových cest nebo při benigním zvětšení prostaty. Zápach po acetonu se vyskytuje u chronického onemocnění diabetes mellitus nebo při hladovění. Pokud moč zapáchá po javorovém sirupu nebo maggi koření, může se jednat o nemoc leucinóza známá jako nemoc javorového sirupu. Sirovodíkový zápach můžeme cítit při infekcích močových cest. Příčinou tohoto zápachu je rozklad bílkovin, při kterém se uvolňuje H_2S z aminokyselin obsahujících síru. Zápach po myšíně může naznačovat přítomnost nemoci fenylketonurie.

3.3 Barva moče

Moč zdravého člověka je žlutá jantarová. Tuto barvu pravděpodobně vyvolávají některé bilirubinoidy. Barva moče závisí na složení přijaté stravy, užitím některých léků, také na množství moče, které je závislé na množství přijatých tekutin. Čím více je moč koncentrovanější, tím je tmavší. Ranní moč je také tmavší. Pokud je moč světle žlutá až bezbarvá, příčinou může být nadměrný příjem

Normální barva moči se pohybuje od světle žluté až po tmavě jantarovou.

tekutin, dále se může jednat o diabetes mellitus, diabetes insipidus nebo o polyurickou fázi renálního selhání. Za hnědou moč může látka bilirubin. Takto zbarvená moč se vyskytuje u onemocnění jater a žlučových cest. Pokud bilirubin oxiduje na vzduchu, vzniká látka biliverdin, která může za zelenohnědou barvu moče. Tato barva se vyskytuje u staré moče při onemocnění jater a žlučových cest. Žlutooranžovou barvu vyvolávají karotenoidy a riboflavin. Tyto látky dostáváme do těla z vnějšího prostředí. Pokud je moč růžové až červené barvy a neobsahuje zákal, v moči mohou být přítomny hemoglobin, myoglobin, porfyriny nebo pigment z červené řepy. Pokud je moč takto zbarvená tedy růžová až do červena, ale se zákalem, označuje krev v moči. Krev v moči může být příznakem pro onemocnění ledvin, onemocnění močových cest nebo při krvácivých stavech. Barva moče se v průběhu několika hodin výrazně nemění, ale nejlépe posuzujeme barvu moči v co nejčerstvější. Při delším stání moče na vzduchu dochází k její změně barvy až do černa. Čerstvá moč zbarvená do hněda se vyskytuje u nádorového onemocnění melanom nebo u alkaptonurie. Za světle červenou barvu mohou některé soli kyseliny močové tj. uráty.

3.4 Pěna moče

U zdravého člověka se pěna z moče rychle ztrácí a je bílá. Při proteinurii je pěna bezbarvá a v moči je trvalejší. Za žlutou až žlutohnědou barvu může přítomnost bilirubinu.

3.5 Zákal moče

Čerstvá moč je u zdravého člověka bez zákalu. Zákal je nutné posuzovat v čerstvé moči, protože stáním moče se mohou vysrážet některé bílkoviny. Zákal v čerstvé moči může znamenat přítomnost například bakterií, tuků, bílých krvinek, kyseliny močovou, fosfátů nebo uhličitánů.

3.6 Hustota moče (specifická hmotnost)

Hustota moče závisí na hmotnostní koncentraci rozpuštěných složek v moči. Hustota se vyjadřuje v jednotkách $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ nebo v $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Normální hodnoty hustoty moče jsou mezi $1015\text{-}1025 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Hustotu moče výrazně ovlivňuje přítomnost glukózy a bílkovin. Tyto látky hustotu moče zvyšují. Nízká hodnota moče se vyskytuje při onemocněních ledvin. Ve většině případů, pokud je hustota moče nižší, je objem moče vyšší a naopak. Avšak u diabetu mellitus se můžeme setkat s vyšší hustotou a s vyšším objemem moče.

3.7 pH moče

Udržování stálého pH organismu se nazývá acidobazická rovnováha. pH moče závisí na stravě. U zdravého člověka se pH moče pohybuje kolem $4,5\text{-}8,0$. Nejčastější stanovované hodnoty jsou $5\text{-}6$. Za kyselé pH může nejčastěji proteinová dieta, hladovění, dehydratace nebo metabolická a respirační acidóza. Zásadité pH může být spojené s vegetariánskou stravou, respirační a metabolickou alkalózou nebo s bakteriální infekcí močových cest. Pokud jsou hodnoty pH během dne více než 7, může se jednat o onemocnění spojené s infekcí močových cest. Trvalou změnou pH mohou vzniknout močové konkrementy. Hodnota pH se měří pomocí indikátorových papírků nebo pH metrem.

3.7.1 Měření pH moče

pH moče stanovujeme pouze v čerstvé moči. Nejčastější měření pH je pomocí indikátorových papírků. Pomocí pH-metru lze změřit pH moče velmi přesně. Při měření pH moče postupujeme tak, že moč promícháme a ponoříme indikátorový papírek do moče. Papírek poté lehce otřeme

o okraj nádoby s močí. Porovnáme barvu papírku s barevnou stupnicí pro měření pH.

4 Chemické kvalitativní vyšetření moče

V moči se kvalitativně zjišťují bílkoviny, glukóza, hemoglobin, bilirubin, urobilinogen, ketolátky a pH moče.

4.1 Vyšetření moče diagnostickými proužky

V laboratořích se neustále rozšiřuje používání diagnostických proužků, které nahrazují některé zkumavkové zkoušky. „**[1]**Manipulace s nimi je jednoduchá a rychlá, přesnost a správnost získaných výsledků je vyhovující, snižují potřebu chemikálií, roztoků a laboratorního skla“. Na plastovém proužku jsou jedna nebo více indikačních zón. Indikátorový proužek s jednou indikační zónou, neboli monofunkční proužek se používá ke zjištění jedné složky v moči. Pro každou složku se používá indikační proužek adekvátní k dané složce. Polyfunkční proužky se používají, když chceme zjistit více složek ze vzorku. Dále jsou proužky pro speciální vyšetření používané pro zjištění určité nemoci nebo poruchy. Při používání indikátorových proužků musíme dbát určité zásady. Musí se uchovávat na místě, kde je sucho a chladno do teploty 30°C. Proužky nesmí přijít do kontaktu se slunečním světlem a výpary chemikálií. Z krabičky vyndáváme jen takové množství, které budeme ihned používat. Při nedodržení pokynů uvedených na obalu nemusíme dosáhnout správných výsledků.

4.2 Chemické vyšetření jednotlivých složek moče

Vyšetření moče se nejčastěji provádí pomocí diagnostických proužků nebo zkumavkovými testy. Zkumavkové testy stojí na základě srážecích reakcí a barevných změnách.

4.2.1 Bílkoviny

Přítomnost bílkoviny v moči se zjišťuje pomocí diagnostických proužků. Principem stanovení je tzv. bílkovinná chyba acidobazického indikátoru. Při přítomnosti bílkoviny v moči indikační zóna

změní svou barvu směrem k zelené až do modré. Záleží na množství bílkoviny obražené v moči. Zjištění bílkoviny v moči se provádí takzvanými zkumavkovými testy. Kyselinou salicylovou nebo varem moče. Přidáním kyseliny salicylové do moče se bílkovina denaturuje. Poruší se struktura bílkoviny a bílkovina se objeví jako sraženina nebo zákal.

4.2.2 Glukóza

U zdravého člověka se v moči glukóza nevyskytuje. Při přítomnosti se indikační zóna na diagnostickém proužku změní ze žluté na modrozelenou. Zkumavkovými testy se glukóza zjišťuje Benediktovou nebo Fehlingovou zkouškou. Princip Fehlingovy zkoušky závisí na redukci glukózy dvojmocných měďnatých iontů na oxid měďný v alkalickém prostředí. Při varu se v přítomnosti glukózy změní barva vzniklé sraženiny. Barva se pohybuje od žlutozelené po červenou. Pokud sraženina v moči nevznikne, jedná se o negativní výsledek.

4.2.3 Bilirubin

Bilirubin je žlučové barvivo v moči. Volně u zdravých lidí v moči nelze prokázat. Jeho přítomnost v moči dokážeme Rosiniho zkouškou. Podstatou této zkoušky je oxidace bilirubinu. V přítomnosti bilirubinu se změní barva. Při Rosiniho zkoušce oxiduje jod s bilirubinem. Ten se projeví vznikem zeleného biliverdinu.

4.2.4 Urobilinogen

Urobilinogen je skupina tří látek bilinogen, mezobilirubinogen, sterkobilinogen. V moči je ho obsaženo pouze malé množství asi 4 mg za den. Přítomnost urobilinogenu v moči zjistíme Ehrlichovou zkouškou. Moč se smíchá s Ehrlichovým činidlem. Pokud je výsledek pozitivní, projeví se oranžovočervenou barvou.

4.2.5 Krev

V moči se mohou vyskytovat erythrocyty nebo hemoglobin. Krev se nejčastěji zjišťuje pomocí diagnostických proužků. V přítomnosti hemoglobinu se indikační zóna zbarví do modra. Při přítomnosti erythrocytů vznikají zelenomodré tečky. Přítomnost krve v moči může být v souvislosti s infekcemi močových cest, při přítomnosti konkrementů v močových cestách nebo při nádorech urogenitálního traktu.

4.2.6 pH moče

pH změříme běžně indikátorovým papírkem. Hodnota pH moče se pohybuje od 5-9. Indikační zóna se pohybuje v barvách oranžové, přes žlutou, zelenou až do modré.

4.2.7 Ketolátky

Lestradetovou zkouškou zjistíme, zda jsou v moči přítomny ketolátky. Do se přidá malé množství Lestradetova činidla a poté kapku moče. Při pozitivním výsledku vidíme červenofialovou barvu.

Praktická část

V praktické části jsem si vyzkoušela vyšetření moče v laboratořích naší školy. Vyšetřovala jsem ranní moče dvou lidí. Moč jsem vyšetřovala kvalitativní chemickou metodou pomocí indikátorových proužků a zkumavkovými testy.

5 Vyšetření v praxi

K vyšetření jsem použila moč vlastní a moč své spolužačky. Moč jsme odebrali ráno do čistého kelímku a hned po odběru jsem provedla vyšetření. Nejdříve jsem použila indikátorové proužky. Proužek jsem vložila do moče a nechala chvíli položený na kelímku. K vyšetření jsem používala proužky pentaPHAN. Tyto proužky slouží ke zjištění pěti složek z moče a to pH, bílkoviny, ketolátek, krve a glukózy. U první moče mi výsledky u všech čtyř položek vyšly negativně a pH 5, což je optimální hodnota pH u zdravého člověka. U druhé moče byly hodnoty také negativní,

pH také 5, kromě přítomnosti stopy krve. Poté jsem prováděla zkumavkové testy ke zjištění hodnot urobilinu, urobilinogenu a ketolátek. Rosiniho zkouškou jsem zjišťovala, zda je v moči přítomen bilirubin. Do moči ve zkumavce jsem pomalu přidávala jodovou tinkturu. V případě pozitivního výsledku by se mezi jodovou tinkturou a močí vytvořil zelený prstenec. U obou močí byl výsledek negativní. Ehrlichovou zkouškou jsem zjišťovala přítomnost urobilinogenu. Do zkumavky s močí jsem přidala Ehrlichovo činidlo. Moč se nezbarvila do oranžova, proto vyšel výsledek negativně u obou močí. Přítomnost ketolátek jsem zjišťovala pomocí Lestradetova činidla. U obou močí byl výsledek také negativní.

Závěr

Vyšetřovací metody, které se používají právě k vyšetření moče, se postupem času stále vylepšují a zjednodušují. V dnešní době už jde velmi jednoduše stanovit hodnoty složek moče. Než jsem začala s touto seminární prací, moc jsem toho o moči nevěděla. Postupně jsem zjistila, že moč je velmi důležitá kapalina už důvodu vylučování odpadních látek z těla.

Seznam použité literatury:

http://www.wikiskripta.eu/index.php/Vy%C5%A1et%C5%99en%C3%AD_mo%C4%8Di

<http://www.toplekar.cz/archiv-clanku/domaci-laborator-4-dil-vysetreni-moci.html>

<http://www.urologieprostudenty.cz/chemicke-vysetreni-moce>

www.zdravotnicke-potreby.cz

VARGA, Fridrich, Elena BROZMANOVÁ a Gustáv KOVÁČ. *Klinická biochemie – cvičení I: učebnice pro střední zdravotnické školy, studijní obor zdravotní laborant*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1989

[1] VARGA, Fridrich, Elena BROZMANOVÁ a Gustáv KOVÁČ. *Klinická biochemie – cvičení I: učebnice pro střední zdravotnické školy, studijní obor zdravotní laborant*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1989, 71 str.