

# VYŠETŘENÍ MOČE A URETRÁLNÍCH SEKRETŮ

MUDr. Jitka Kuncová, Ph.D.

Urologická klinika, Università di Pisa, Itálie

## 1 Úvod

Laboratorní vyšetření moče je nedílnou součástí urologického vyšetření. Moč je konečným produktem činnosti uropoetického ústrojí a změny jejího složení poskytují informace o stavu ledvin a močových cest.

## 2 Odběr moče

Základním předpokladem pro získání nezkrivených informací je dodržení správných zásad odběru moče, proto je uvádíme na počátku kapitoly. Pro většinu vyšetření je nejvhodnější **první ranní moč**, která je koncentrovanější a má nižší pH. Snížení osmolality při následném příjmu tekutin může vést například k poškození formovaných elementů. Pro fyzikálně chemické vyšetření by moč měla být skladována při **pokojevé teplotě a zpracována do 1 h od odběru**. Pro kultivační vyšetření by vzorek měl být **zpracován do 2 h**, případně uložen při +4°C (maximálně po dobu 12 h) až do zpracování.

### 2.1 Technika odběru vzorku

Odběr **u žen** - v polosedu oddálí pacientka levou rukou labia a gázovým tamponem namočeným v mýdlové vodě provede dezinfekci směrem od uretry ke konečníku. Opakuje totéž dalším tamponem a poté provede oplach vlažnou vodou (obrázek č. 1). Poté při mikci odebírá střední proud. Při odběru ve zdravotnickém zařízení je u žen doporučován odběr v gynekologické poloze, s následnou dezinfekcí zevního ústí.

**U mužů** je po omytí genitálu nutno provést stažení předkožky a dezinfekci zevního uretrálního ústí (obrázek č. 2).

Po vymočení první porce moče (15 - 30 ml) bez odběru vzorku, se zachycuje následující porce - střední proud (50 - 100 ml) do odběrové nádoby. Pro odběr na chemické vyšetření musí být nádobka suchá a čistá, pro mikrobiologické vyšetření samozřejmě sterilní. Není-li možno zajistit správné očištění zevního genitálu (fimóza, fluor, menzes) se doporučuje provést odběr pomocí katetru (tzv. cévkovaná moč) nebo suprapubickou punkcí měchýře (obrázek č. 3).

## 3 Laboratorní vyšetření moče

### 3.1 Fyzikální vyšetření moče

Hodnotí se **barva, zákal, pěna a zápach moče** (blíže viz praktika klinické biochemie). Barva je za fyziologických okolností světle žlutá až žlutá. Výrazně světlou moč nalézáme např. u polyurie, tmavě žlutozelenou moč při vysokých koncentracích urobilinogenu a bilirubinu, načervenalou moč jako “vyprané maso“ u hemoglobinurie či hematurie.

### 3.2 Chemické vyšetření moče

Rutinní (orientační) vyšetření moče provádíme pomocí **indikátorových papírků**. Testační proužek se po namočení do čerstvé moče odečítá po intervalu určeném výrobcem (většinou 30-120s). Tato metodika umožňuje orientační detekci jednotlivých látek na principu kolorimetrické reakce ([multifunkční testační proužky](#)).

**Kvalitativní** vyšetření moče na přítomnost bílkoviny, cukru, ketolátek, krevního barviva, orientační změření pH moče a její specifické hmotnosti patří k základním, avšak velmi cenným vyšetřením.

#### 3.2.1 pH moče

**Fyziologické rozmezí moče je mezi 4,5-7,0**, závisí na obsahu dihydrogenfosforečnanových a amonných iontů a na obsahu bikarbonátu. pH moče za normálních podmínek významně ovlivňuje složení potravy (alkalické pH při rostlinné stravě), ale také individuální metabolická situace.

Hodnota pH moče se za různých patologických stavů mění, může být ovlivněna léky, přítomností močové infekce apod. Močová infekce ureázu štěpícími bakteriemi (Proteus, Pseudomonas) vede ke zvýšení pH moče (nad 7,0), naopak nízké pH moče (kolem 5,0) může provázet mykobakteriální infekci v moči. Změny pH moči hrají významnou úlohu při tvorbě urolitiázy. Nízké pH moče nacházíme u pacientů s urátovou či cystinovou litiázou (pH kolem 5,0), vysoké pH (kolem 7,5) vede k tvorbě magnezium-amonium fosfátových konkrementů. Při renální tubulární acidóze nedosahuje pH moče hodnot pod 6,0 a při acidifikačním testu (viz kapitola č. 13) neklesne hodota pH moče pod 5,5.

#### 3.2.2 Specifická hmotnost moče

**Normální hodnota se pohybuje mezi 1003 - 1030 kg/m<sup>3</sup>**, při normálním pitném režimu vykazuje obvykle **první ranní moč** specifickou hmotnost **1015 – 1025 kg/m<sup>3</sup>**. Nízkou specifickou hmotnost moče (< 1010 kg/m<sup>3</sup>; **hypostenurie**) nalézáme např. při primárním diabetes insipidus, při postižení ledvinných tubulů aj. Specifická hmotnost moče nás informuje o stavu hydratace

nemocného. Hypotonická či naopak příliš koncentrovaná moč může vést k falešné negativitě, resp. pozitivitě některých vyšetření (proteinurie). Naopak specifická hmotnost moče může být výrazně zkreslena přítomností glukózy a bílkoviny, nebo např. RTG kontrastních látek. Při urolitiáze nebo dispozici k ní je specifická hmotnost (osmolalita) v horním pásmu normy rizikovým faktorem pro vznik močových kamenů a je nutné zvýšit příjem tekutin. Vyšetření specifické hmotnosti a osmolality blíže viz kapitola č.13.

### 3.2.3 Proteinurie

**U zdravých osob není bílkovina v moči běžnými metodami** (testační proužky i zkouška s kys. sulfosalicylovou) **prokazatelná** vzhledem k nižší citlivosti těchto metod než je hodnota fyziologické proteinurie. Pro dif. dg. proteinurie (glomerulární, tubulární) a další specializované vyšetřovací metody (elektroforéza močových bílkovin) odkazujeme na učebnice nefrologie.

### 3.2.4 Glykosurie

**Glukoza je v moči přítomna až po překročení tzv. renálního prahu pro glukózu** (180 mg%) Diferenciálně diagnosticky je třeba odlišit glykosurii extrarenální od glykosurie renální (snížený exkretční práh ledviny, Fanconiho syndrom, toxické poškození ledvin).

### 3.2.5 Ketonurie

Vyskytuje se při hladovění, febrilních stavech, v těhotenství, při metabolickém rozvratu – např. dekompenzovaný diabetes mellitus.

### 3.2.6 Urobilinogen, urobilin, nitrity

Indikátorovými papírky můžeme v moči detekovat i žlučová barviva (urobilinogen,urobilin) a nitrity.

### 3.2.7 Hematurie, leukocyturie

**Průkaz krve a leukocytů v moči testačními papírky je pouze orientační.** Pro validní výsledek je nutné vyšetření močového sedimentu.

## 3.3 Vyšetření močového sedimentu

Při klinickém podezření na onemocnění ledvin a močových cest je nezbytné provést mikroskopické vyšetření močového sedimentu ([Atlas močového sedimentu online](#) a [Atlas laboratorní medicíny online](#)). V urologické praxi se běžně provádí semikvantitativní vyšetření

sedimentu. Popis provedení vyšetření viz. praktika klinické biochemie. Kvantitativní vyšetření sedimentu (Addisův a Hamburgerův sediment) viz. učebnice nefrologie.

Snahy o standardizaci vyšetření vedou v současné době k požadavku vyjadřování výsledků vyhodnocení močového sedimentu jako **počet elementů/1  $\mu$ l**, nikoliv na zorné pole.

### 3.3.1 Erytrocyty (norma 0 - 4 ery v zorném poli, resp $\leq 5$ ery/ $\mu$ l)

Při hematurii z vývodných močových cest prokazujeme tzv. **proteino-erytrocytární disociaci**, tzn. nepoměrně nízké množství proteinů oproti erytrocytům. K rozlišení glomerulárního a nglomerulárního původu erytrocyturie vyšetřujeme **sediment ve fázovém kontrastu** (erytrocyty glomerulárního původu – dysmorfní). Urologické příčiny hematurie viz kapitola č. 10.

### 3.3.2 Leukocyty (norma 0 - 4 leuko v zorném poli, resp. $\leq 10$ leuko/ $\mu$ l)

Přítomnost leukocytů v močovém sedimentu může být ovlivněna špatnou technikou odběru (přimísení buněčných elementů z genitálu). **Leukocyturii** nacházíme při glomerulopatiích, nespecifických zánětech, TBC, ale i při poranění močových cest, urolitiáze či intersticiální cystitidě. Nález leukocytů je vždy podnětem ke kultivačnímu vyšetření moče.

### 3.3.3 Epitelové buňky

V moči můžeme nacházet **tubulární, uroteliální a dlaždicové epitelie**. Tubulární epitelie se vyskytují zejména u tubulopatií. Deskvamované urotelie nacházíme zejména u zánětů močových cest. Dlaždicové epitelie pocházejí z oblasti trigona a uretry u žen. Mohou být také známkou kontaminace moči (vaginální fluor).

### 3.3.4 Bakterie, kvasinky

Při vyloučení kontaminace moče je nález bakteriurie patognomonický. Další postup se odvíjí od výsledku mikrobiologického vyšetření. Kvasinky typicky vytvářejí shluky a pupeny.

### 3.3.5 Válce

Močové válce jsou renálního, přesněji tubulárního původu. Jejich matrix je tvořena Tamm - Horsfallovým proteinem. Podle vzhledu, resp. složení dělíme válce na několik typů. Přítomnost a typ válců je důležitým údajem v diagnostice nefropatií, pro další údaje odkazujeme na učebnice nefrologie.

### 3.3.6 Krystaly

Nález krystalů v sedimentu není kromě průkazu krystalů cystinu (cystinurie, cystinová litiáza) klinicky významný a nelze z něj soudit ani na chemické složení eventuálního konkrementu (obrázek 4).

V močovém sedimentu můžeme najít také hlen, spermatozoa, nebo parazity (trichomonas vaginalis).

### 3.4 Kultivační vyšetření moče

Nezbytnou součástí urologické diagnostiky je mikrobiologické vyšetření. Mikrobiologické, resp. kultivační vyšetření umožní kvalitativní a kvantitativní stanovení infekčního agens, stanovení citlivosti patogenu na antibiotika (antibiogram) a určení minimální inhibiční koncentrace (MIC) vyjádřené v mg/l.

Vzorek moče k mikrobiologickému vyšetření je možno získat spontánní mikcí, cévkováním či suprapubickou punkcí; při separovaném odběru z ledvin pak pomocí ureteterálního katetru či z nefrostomie apod.

**Signifikantní bakteriurie** znamená klinicky závažnou přítomnost bakterií v moči. Hodnota signifikantní bakteriurie se liší nejen dle způsobu odběru ale i dle pohlaví a přítomnosti klinické symptomatologie. Za signifikantní bakteriurii u asymptomatických nemocných považujeme následující nálezy:

- **U žen:**  $\geq 10^5$  patogenů, resp. CFU/1ml moče ve dvou nezávislých vzorcích, je-li izolován stejný patogen
- **U mužů:**  $\geq 10^5$  CFU/1 ml moče v jednom vzorku při záchytu jednoho patogenu.
- **V cévkované moči** při izolaci jednoho bakteriálního původce v koncentraci  $\geq 10^2$  CFU/1 ml u obou pohlaví.
- U vzorku moče získaného **suprapubickou punkcí** považujeme za signifikantní jakýkoliv nález bakterií.
- **U symptomatických nemocných mužů** je signifikantním nález  $10^3$  patogenů/ 1ml moče.
- **U symptomatických žen** je signifikantním  $10^2$  nebo více koliformních mikrobů/1 ml moče + leukocyty v močovém sedimentu, nebo  $10^5$  jakýchkoliv patogenů/1 ml vymočené moče.

#### 3.4.1 Vyšetření na Mycobacterium tuberculosis - BK

K vyšetření klinického materiálu (moč, uretrální či prostatický sekret a sperma) na BK je možno použít více metod. V současné době se využívá zejména detekce pomocí **PCR**, jejíž výsledek je dostupný již za 24 h. Na **kultivaci moče** se odesílá minimálně 5 (lépe 10) vzorků ranní

moče. Stejně tak je nutný opakovaný odběr materiálu i pro kultivaci dalších materiálů. Výsledek vyšetření je k dispozici nejdříve po 6 týdnech kultivace. Vyšetření nátěru močového sedimentu či uretrálního a prostatického sekretu po barvení **Ziehl-Nielsenovou** metodou je pracné, časově náročné a málo výtěžné.

### 3.4.2 Vyšetření na chlamydie a mykoplazmata

K průkazu chlamydií a mykoplazmat můžeme v současné době kromě kultivace, která umožňuje určit i citlivost na antibiotika, využít také detekce pomocí amplifikačních metod (PCR, LCR) a dalších (imunofluorescenční metody, ELISA, Gen Probe). Amplifikační metody mají vysokou senzitivitu a specificitu a navíc výsledek vyšetření je dostupný již do 4 hodin po odběru.

Pro vyšetření na **mykoplazmata a chlamydie** jsou nezbytná speciální transportní média (v současnosti jsou k dispozici speciální odběrové sety, jak pro kultivační vyšetření, tak pro průkaz pomocí metod molekulární biologie).

## 3.5 Vyšetření uretrálního a prostatického sekretu

### 3.5.1 Uretrální sekret

Při podezření na uretritidu provádíme **odběr uretrálního sekretu na mikroskopické a kultivační vyšetření**. Materiál na kultivační vyšetření se odebírá sterilní štětičkou do transportního média (speciální odběrové sety pro vyšetření na mykoplazmata a chlamydie, viz výše). Odběr by měl být proveden s co nejdelším odstupem od poslední mikce (nejlépe ráno před první mikcí). Pro kultivační vyšetření je třeba jej zpracovat ihned. Po odběru sekretu provádíme i odběr první porce moče (vypláchnutí patogenu z močové trubice).

### 3.5.2 Prostatický sekret

Odběr prostatického sekretu provádíme nejlépe po 2-3 denní sexuální abstinenci. Prostatický sekret získáme **prostatickou masáží**. Provádí se nejlépe v genupektorální poloze, po omytí genitálu a dezinfekci zevního ústí močové trubice zavedením prstu per rektum a následnou šetrnou masáží žlázy. Sekret vytékající z uretry se zachytí na sklíčko k mikroskopickému vyšetření. Pro kultivační vyšetření provádíme odběr do sterilní nádoby resp. do zkumavek se speciálními transportními médii.

### 3.5.3 Sperma

Pro **mikrobiologické a kultivační vyšetření spermatu** se doporučuje 2-3 denní pohlavní abstinence. Po očištění zevního genitálu se materiál získá masturbací. Pro vyšetření spermogramu

je nutná 2-7 denní sexuální abstinence, odběr se rovněž provádí masturbací. Odebraný materiál je nutno dopravit ke zpracování do laboratoře za pokojové teploty a nejpozději do 1 h. Vyšetření spermioqramu se provádí po centrifugaci. Normální hodnoty viz kapitola č. 39.

### 3.5.4 Parazitologické vyšetření

Při klinickém podezření je nutno odeslat klinický materiál i na parazitologické vyšetření (trichomoniáza, bilharziáza).

### 3.5.6 Cytologické vyšetření moči

Cytologicky je možno vyšetřovat moč získanou z dolních či horních močových cest, eventuálně obsah např. ledvinných cyst apod. Vyšetřujeme moč **vymočenou spontánně či získanou výplachem fyziologickým roztokem**. Pro vyšetření odebíráme druhou ranní moč. Materiál je nutno dopravit do laboratoře ke zpracování ihned, případně použít fixační roztok 15 merthylátu sodného (5gtt/10 ml moče), materiál uskladnit při 2-8°C a nejpozději do 48 h dopravit ke zpracování. Vyšetřujeme 3 vzorky moče, odebrané v průběhu 1-2 týdnů. Po centrifugaci a **barvení dle Papanicolaua** se provádí cytologické hodnocení.

Cytopatolog hodnotí **architektoniku buněk a jader, nukleární atypie, poměr mezi jaderným a cytoplazmatickým obsahem (tzv.nukleocytoplazmatický poměr) a další parametry** ([Urinary cytology](#) a [Zytopathologie-kurs](#)).

Cytologie moče je vysoce specifická a senzitivní v případě **detekce uroteliálních nádorů vysokého stupně malignity a zejména CIS (carcinoma in situ)**. Její senzitivita v případě dobře diferencovaných nádorů je velmi nízká.