

# Mikrobiologické vyšetření moči

**Zpracoval:** prim. RNDr. Roman Jirsa, MVDr. Zdeněk Brož, Oddělení klinické mikrobiologie ONMB

**Oponoval:** MUDr. Martina Poršová, prim.MUDr. Richard Pabišta, Urologické oddělení ONMB

## Prováděná vyšetření:

1. **Základní kultivační** vyšetření moči
2. Cílené kultivační a molekulárně-biologické vyšetření na **M. tuberculosis**
3. Cílené kultivační vyšetření na **kvasinky**
4. Barvený **preparát** moče
5. Cílené kultivační vyšetření na **vzácné původce močových infekcí**
6. Průkaz **Chlamydia trachomatis** z moči (amplifikační ELISA)
7. Mikrobiologická vyšetření prováděná z moči a **nesouvisející s močovými infekcemi**

## 1. Základní kultivační vyšetření moči:

### Základní indikace:

- suspektní infekce močových cest, zejména cystitidy, pyelonefritidy, akutní prostatitidy, a dále též epidymitidy, chronické prostatitidy, případně intersticiální nefritidy, případně intrarenální abscesy.
- průkaz asymptomatické bakteriurie u rizikových pacientů (pacienti před instrumentálním zákrokem v oblasti močových cest, imunosuprimovaní, těhotné, apod.).

**Základní kultivační vyšetření prokazuje:** běžné původce infekcí vyjmenovaných v předchozím bodě – viz též část *Interpretace nejčastěji zachycených bakterií*

**Základní kultivační vyšetření neprokazuje mmj.:** nejčastější původce uretritid (*Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoea*, *Ureaplasma urealyticum*), dále *Mycobacterium tuberculosis*, některé kvasinky, některé další vzácné původce infekcí močových infekcí (viz níže „Cílené kultivační vyšetření na vzácné původce močových infekcí“.)

### Odběr materiálu a označení žádanky

Správný odběr a skladování moči zásadním způsobem ovlivňuje výsledek kultivace. Při nesprávném odběru a skladování dochází k pomnožení bakterií ve vzorku a hrubému zkreslení výsledku.

**Odběr ze středního proudu moči (zpracovala MUDr. Poršová):**

Tento jednoduchý postup se v praxi setkává s některými úskalími. Především je třeba pacienta náležitě poučit o *správném způsobu odběru*. Pacient si před odběrem důkladně omyje zevní genitál vodou a mýdlem. Ženy si omyjí vaginální introit a okolí zevního ústí uretry, zaujmou široký postoj nad klozetovou mísou, jednou rukou *oddálí labia* a druhou rukou třemi až čtyřmi tampony s dezinfekční látkou (Septonex) vždy jednou použitými otrou genitálie předozadním pohybem. Muže je důležité poučit o dezinfekci okolí ústí uretry až po *stažení předkožky a odhalení glans penis*. Pacient odmočí první porci do toalety a pokračuje do sterilní nádoby bez přerušení mikce.

Důležité je také vyvarovat se *kontaminace materiálu z prstů*. Pacienty bychom měli upozornit na opatrnost při manipulaci s odběrovou zkumavkou, která je sterilní.

Někdy je pro *starší a hypomobilní pacientky* dosti obtížné dodržet přesná pravidla odběru moči, pokud by měly moč odebrat v domácích podmínkách a ne vždy je k dispozici místnost, ve které by pacient mohl odevzdat moč popsanou technikou, proto se v některých situacích – zvláště tam, kde máme pochyby o validitě výsledku – přikláníme k odběru moči sterilní cévkou. Obdobně *u žen se suspektní kolpitidou* nám může odběr moči cévkováním pomoci v diferenciální diagnostice. Při odběru spontánně namočené moči může dojít ke kontaminaci vzorku případným výtokem gynekologického původu. U žen je navíc cévkování moči metodou, která s sebou dle našich klinických zkušeností nese při správné technice signifikantní riziko zanesení bakteriální infekce.

U mužů je vzorek ze středního proudu moči nevhodnější - snad jen s výjimkou těch pacientů, kteří mají těsnou fimózu a dochází tak k sekundární kontaminaci bakteriemi z uzavřeného předkožkového vaku. Zde může pomoci při diagnostických pochybnostech jednorázové vycévkování pacienta, ačkoliv se u muže jedná vždy o invazivní techniku, která s sebou nese vždy nezanedbatelná nebezpečí.

***Odběr z permanentního katetru:*** Moč u pacientů s déledoběji zavedeným močovým katetrem bývá kontaminována bakteriemi tvořícími biofilm na jeho povrchu, avšak neinfikujícími močový systém. Na druhé straně je u těchto pacientů běžná též asymptomatická kolonizace dolních močových cest. Z těchto důvodů je nevhodnější provést odběr moči z čerstvě vyměněného katetru a odběr by se měl provádět jen u symptomatických pacientů, pacientů bakteriemických či s jinými známkami systémové infekce, je-li moč hnisavá, zkalená, zapáchající, či před instrumentálním zákrokem v oblasti močových cest.

Odběr by měl být proveden po předchozím odpojení sběrného vaku a uzavření odtoku katetru vpichem injekční jehlou (místo vpichu před odběrem desinfikovat).

Odběr odpuštěním moči z katetru není vhodný, a to zejména nejedná-li se o odběr z čerstvě vyměněného katetru (výraznější kontaminace biofilmem).

V žádném případě nelze odebírat moč přímo ze sběrného vaku – tato moč bývá masivně polymikrobiálně kontaminována!!

***Segmentovaná moč:*** Jedná se o techniku porovnávající množství bakterií v jednotlivých porcích moči v rámci jedné mikce, použitelná pro průkaz bakteriální etiologie v některých sporných případech (průkaz bakteriální prostatitidy, epididymitidy, infekce vzácnými původci močových infekcí). Pro bližší informace doporučujeme před odběrem konzultaci s námi nebo s urologem.

***Invazivní způsoby odběru*** („cévkování“, suprapubická punkce, epicystektomie, nefrostomie, odběr při zavádění stentu) – v případě potřeby konzultujte urologa.

Moč odebíráme do sterilní odběrovky či sterilní kádinky a potom přelijeme do sterilní odběrovky (zkumavka s modrým plastovým, gumovým či korkovým uzávěrem).

Na žádanku vyznačte kromě běžných náležitosti zda se jedná o invazivní odběr (cévkovaná moč, nefrostomie, apod.), předchozí ATB terapii, nynější ATB terapii, suspektní lokalizaci močové infekce, případně jiné důvody vyšetření moči (předoperační vyšetření, apod.).

## Uchovávání a transport materiálu:

Moč transportovat do laboratoře do 2 hodin po odběru. V případě, že není možný rychlý transport **skladujte odebranou moč při chladničkové teplotě 4 C** (nemrazit) a odešlete do laboratoře nejpozději do 24 hodin po odběru. Moč **nikdy neskladujte při pokojové teplotě** - dochází k pomnožení bakterií v moči a hrubému zkreslení výsledku kultivace.

Pokud nelze zabezpečit odvoz materiálu do dvou hodin po odběru či nemáte-li k dispozici chladničku pro skladování doporučujeme odběr na **některý z komerčně dodávaných „urikultů“**. Odebraný urikult ponechte před transportem při pokojové teplotě. V jiných případech uricult používat nedoporučujeme vzhledem k menší přesnosti této metody odběru.

## Interpretace kultivace moči:

### *A. Interpretace kvantity bakterií ve středním proudu moči:*

1. **Nález jednoho druhu bakterie v kvantitě 10/5 a vyšší:** jedná-li se o častého původce močových infekcí u daného typu pacienta (viz níže) a byla-li moč odebrána a skladována lege artis, nález svědčí pro signifikantní bakteriurii (močová infekce nebo asymptomatická bakteriurie).
2. **Nález dvou a více druhů bakterií v kvantitě 10/5 a vyšší:** Takovýto nález většinou ukazuje na špatný odběr či skladování moči. O signifikantní bakteriurii se může jednat zejména u pacientů se zavedeným močovým katetrem, pacientů po instrumenálním urologickém zákroku, starých lidí, diabetiků a pacientů s poruchami imunity. Vzhledem k sporné interpretaci a často obtížnému výběru vhodného antibiotika je polymikrobiální nález vhodné ověřit opakovaným odběrem, nebo – lépe – cévkovanou močí. V případě moči odebrané z permanentního katetru je vhodná výměna katetru a kontrolní odběr moči z nově zavedeného katetru vzhledem k časté kontaminaci bakteriemi kolonizujícími katetr.
3. **Nález dvou a více druhů bakterií v kvantitě nižší než 10/5:** Obvykle kontaminace z močové trubice, zejména jedná-li se o bakterie které infekce močových cest běžně nevyvolávají.
4. **Nález jednoho druhu bakterie v kvantitě vyšší než 10/5 při současném nálezu jedné či více druhů bakterií v kvantitě nižší než 10/5:** Sporný výsledek, upozorňuje na pravděpodobnou kontaminaci moči. Doporučujeme zopakovat odběr, eventuelně provést odběr cévkované moči.
5. **Nález jedné jediné bakterie v kvantitě nižší než 10/5:** Většinou nesignifikantní nález, u malé části pacientů – nejčastěji malé děti, ale i někteří dospělí - mohou být nicméně běžné infekce močových cest spojeny s bakteriurii nižší než 10/5 (10/2 - 10/4). Jedná-li se o bakteriální druh, který močové infekce u daného typu pacienta běžně vyvolává (viz níže) a má-li pacient odpovídající klinické známky močové infekce, může být tento nález signifikantní. V takovýchto případech doporučujeme zopakovat odběr – na žádanku uveďte předchozí výsledek kultivace !!! - Při nálezů stejné bakterie v jakékoliv kvantitě bude stanovena citlivost k ATB (rutinně obvykle stanovujeme citlivost při nálezů signifikantních bakterií v kvantitách 10/4 a vyšších). Ve sporných případech lze provést odběr cévkované moči.

Nízké kvantity mikrobů (pod 10/5) mohou být významné rovněž při:

***Hematogenní infekce ledvin*** – u pacientů s odpovídající

anamnézou či fyzikálním nálezem jsou vysoce suspektním již i nízké kvantity odpovídajícího mikroba v moči. Týká se zejména *Staphylococcus aureus*, eventuálně kvasinek.

***Itrarenální abscesy:*** Množství a přítomnost mikrobů v moči závisí na míře komunikace vnitřku abscesu se sběrným močovým systémem a může být velmi nízké i při ascendentním (předchozí pyelonefritida) původu abscesu.

***Bakteriální epididymitidy:*** Množství bakterií v moči může být velmi variabilní

6. **Negativní výsledek kultivace moči:** Opakovaně negativní výsledek kultivace u pacientů se symptomy močové infekce či pyurií ukazuje na jinou příčinu potíží, např. uretritidu, vaginitidu, chlamydiovou či mykoplasmovou prostatitidu či epididymitidu – viz kapitola ***Mikrobiologické vyšetření stěrů a jiného materiálu z urogenitálního traktu***, mechanické a chemické dráždění, virovou infekci (adenovirus typ 8, varicella-zoster, herpes simplex), renální TBC (viz kapitola ***Tuberkulóza a mykobakteriosy***), tumor v oblasti močových cest, nebo na infekci vzácnými či obtížně kultivovatelnými původci močových infekcí (viz níže), případně může být i při hematogenních infekcích ledvin, nefritickém abscesu, epididymitidě.

Při ***trvajícím podezření na močovou infekci*** doporučujeme další postup po konzultaci s námi (barvený preparát + cílená kultivace na vzácné původce infekcí – viz níže).

### ***B. Interpretace nejčastěji nalézáných bakterií:***

***E. coli*** – obecně nejčastější původce cystitid a pyelonefritid u všech typů pacientů. Je-li nalezena v monokultuře u pacienta s odpovídajícím klinickým obrazem a v lege artis odebrané a skladované moči, jedná se o pravděpodobného původce infekce.

***Klebsiella sp., Enterobacter sp., Proteus sp., Morganella morganii, Providentia sp., Citrobacter sp., Serratia sp.*** – poměrně častí vyvolavatelé močových infekcí u hospitalizovaných i komunitních pacientů, méně častí u nekomplikovaných nežli u komplikovaných (močový katetr, močové obstrukce a jiné abnormality močového systému, diabetes) infekcí močových cest.

***Pseudomonas aeruginosa*** – málo častá u nekomplikovaných infekcí močových cest (u těchto pacientů spíše kontaminace), poměrně častý vyvolavatel uroinfekcí u pacientů s močovým katetrem, po instrumentálním zákroku v oblasti močových cest, při ostrukci močových cest, pacientů s poraněním páteře apod.

***Acinetobacter sp.*** - může se etiologicky uplatnit zejména u pacientů dlouhodobě hospitalizovaných, s permanentním katetrem, imunosuprimovaných, po instrumentálním zákroku v oblasti močových cest. Častěji ale asi kontaminace z močové trubice.

***Enterokoky*** – vcelku málo častý původce nekomplikovaných infekcí močových cest (u těchto pacientů nález obvykle představuje kontaminaci či asymptomatickou bakteriurii). Dostí častý původce močových infekcí u pacientů s obstrukcemi močových cest, u pacientů s močovým katetrem, po instrumentálním zákroku v oblasti močových cest, diabetiků, starších pacientů.

***Beta-hemolytický streptokok sk. B:*** Dostí častá kontaminanta z močové trubice, zejména u žen. Patologicky se může uplatnit zejména u pacientů s obstrukcemi močových cest a diabetiků.

***Beta-hemolytické streptokoky sk. C a G:*** Občasná kontaminanta z močové trubice. Jako etiologické agens přicházejí do úvahy zejména u pacientů s obstrukcemi či jinými komplikacemi v oblasti močových cest.

***Staphylococcus saprophyticus:*** Původce močových infekcí zejména u mladých žen. U starších pacientů méně častý, nález v moči může u starších pacientů souviset spíše s kolonizací močové trubice, patologicky se u nich uplatňuje nejspíše po instrumentálním zákroku v oblasti močových cest.

***Staphylococcus epidermidis***: Častá kontaminanta. Patologicky se může příležitostně uplatnit zejména u pacientů u pacientů se zavedeným močovým katetrem, po instrumentálním vyšetření, či jiných komplikovaných infekcích močových cest.

***Staphylococcus aureus***: U pacientů s močovým katetrem může způsobit ascendentní infekci močových cest s rizikem následné invazivní infekce. U ostatních pacientů bakteriurie (zejména ve směsi s jinými bakteriemi) představuje obvykle kontaminaci eventuelně asymptomatickou bakteriurii a močové infekce jsou obvykle málo pravděpodobné. Nález v moči u pacientů se známkami jiné stafylokové infekce (endokarditida, osteomyelitida, kožní hnisavé procesy, apod.) upozorňuje na suspektní hematogenní renální infekt.

***Kvasinky***: Nález většinou spíše kolonizace močové trubice. Infekce přicházejí do úvahy zejména u pacientů výrazně imunokompromitovaných, pacientů s močovým katetrem, diabetiků, pacientů po instrumentálním vyšetření v oblasti močových cest.

***Streptokoky viridující a gamma-hemolytické***: Běžně kolonizují uretru (kontaminace). Močové infekce asi vzácné. Nález Streptokoků ze sk. *Milleri* může ukazovat na intrarenální absces, obvykle se ale rovněž jedná o kontaminaci.

***Corynebacterium sp.*** - běžná kontaminanta z močové trubice. Vzácný původce urosepsí zejména u imunokompromitovaných hospitalizovaných pacientů (zvláště multirezistentní kmeny - *Corynebacterium urealyticum* aj.).

***Lactobacillus sp.*** - občasná kontaminanta u žen. Uroinfekce asi extrémně vzácné.

## 2. Kultivační a molekulárně-biologický průkaz *M. tuberculosis* a jiných mykobakterií

Provádí se při podezření na renální TBC. U jiných forem urogenitální TBC málo přínosné. Vyšetření předpokládá opakované odběry většího množství (nejlépe 50-100 ml) moči. Podrobněji k této problematice viz kapitola Tuberkulóza a mykobakteriosy

## 3. Cílené kultivační vyšetření na kvasinky

### Indikace:

1. Pacienti se suspektní systémovou kandidosou (vyšetření moči je zde často pozitivní)
2. Pacienti s neutropenií či jiným defektem buněčné imunity, diabetici, pacienti se zavedeným močovým katetrem a pacienti po déleodobější antibiotické léčbě, u nichž se objevily známky močové infekce a základní kultivační vyšetření moči bylo negativní.
3. Průkaz asymptomatické candidurie u vysoce rizikových pacientů (zejména silně imunosuprimovaní či kombinace faktorů uvedených v bodě 2)

### Odběr a skladování materiálu:

Jako u základního kultivačního vyšetření moči, eventuelně sekvenovaný odběr moči (individuální konzultace s námi).

### Interpretace:

Individuální – vhodná telefonická konzultace s příslušným specialistou (hematoonkologem, urologem, apod.), eventuelně s námi.

## 4. Barvený preparát moče

### Indikace, odběr interpretace:

Barvený preparát provádíme ze standardně odebrané moče pouze po předchozí telefonické konzultaci. Na žádanku je pak nutno zřetelně vyznačit K+C+preparát.

Preparát moče může upozornit na přítomnost vzácně se vyskytujících a obtížně kultivovatelných původců močových infekcí u pacientů u nichž základní kultivační vyšetření neprokáže pravděpodobného patogena a podezření na močovou infekci dále trvá. U těchto pacientů je preparát nejvhodnější požadovat u moče odebrané suprapubickou punkcí, moče z nefrostomie a cévkované moče. Je vhodné kombinovat preparát s cílenou kultivací na vzácné původce močových infekcí (viz níže).

## 5. Cílené kultivační vyšetření na další vzácné původce močových infekcí

### Indikace a způsob odběru:

Jako vzácní původci močových infekcí přicházejí do úvahy mmj. *Mycoplasma hominis* (pyelonefritida), *Ureaplasma urealytica* (prostatitida, epididymitida), *Gardnerella vaginalis* a mikroaerofilní tyčky, anaerobní bakterie, *Trichomonas vaginalis* (prostatitida, epididymitida).

**Kultivaci těchto mikrobů provádíme po předchozí telefonické domluvě** – každé infekční agens vyžaduje různé kultivační podmínky, je třeba upřesnit typ infekce, je vhodné **provést současně barvený preparát moči**.

Toto vyšetření by se mělo při podezření na cystitidu a infekce vyšších etází močových cest provádět pokud možno pouze z moče odebrané *cévkováním* či *jiným invazivním způsobem* (suprapubická punkce), neboť se povětšinou jedná o bakterie poměrně běžně kolonizující ústí močové trubice a interpretace může být problematická.

Není-li vhodný invazivní odběr, lze etiologický význam daného mikroba ověřit z tzv. segmentované moči – domluvit individuálně předem.

Při podezření na cystitidu a pyelonefritidu vyvolanou vzácnými původci neposílejte moč ve zkumavce, ale v uzavřené inječní stříkačce po vyfouknutí nasátého vzduchu.

Při podezření na infekční epididymitidu či prostatitidu vyvolanou vzácnými původci se vyšetření provádí z výtěru z uretry, ze segmentované moči a prostatického exudátu (v případě *Trichomonas vaginalis* též močového sedimentu) - **doporučujeme předběžnou individuální konzultaci pro stanovení optimálního postupu**.

### Označení žádanky:

Na žádanku je třeba kromě ostatních náležitostí třeba vyznačit že se jedná o cílenou kultivaci na vzácné původce močových infekcí, jméno konzultující mikrobiologa (zajistí příslušný způsob zpracování), eventuálně jaká kultivace má být provedena na základě konzultace.

## 6. Amplifikovaný průkaz antigenu *Ch. trachomatis*

**Indikace:** Prostatitidy, epididymitidy, případně uretritidy u mužů. U žen s uretritidou výrazně nižší záchyt nežli výtěr z uretry či endocervixu. Na vyšetření se odebírá **první (nikoliv střední)** porce moči. Podrobné informace k tomuto vyšetření viz kapitola Chlamydiové infekce.

## 7. Mikrobiologické vyšetření moči při jiných infekcích než močových

Velmi dobrým testem je průkaz solubilního antigenu *S. pneumoniae* při pneumoniích eventuelně jiných invazivních pneumokokových infekcích. Dalšími užitečnými testy jsou průkaz solubilního antigenu *L. pneumophila 1* u pneumonií a průkaz antigenu **Beta-hemolytického streptokoka skupiny B** u novorozeneckých sepsí.

K této problematice viz příslušné kapitoly (pneumonie, novorozenecké infekce).

Přínosné může být i kultivační vyšetření na kvasinky při podezření na systémovou kandidosu (viz výše).