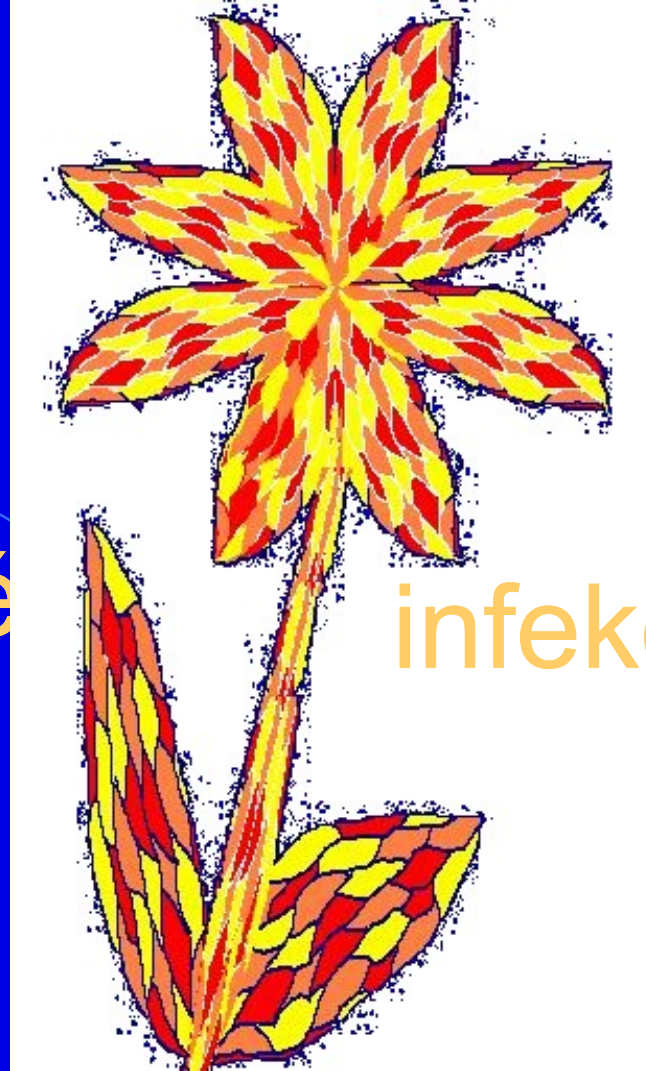


Močové

infekce



Mikrobiologie a imunologie – BSKM021p + c

Týden 8

Ondřej Zahradníček

# Význam močových infekcí (IMC, anglická zkratka UTI)

- Vedle respiračních infekcí jde o druhou velice významnou skupinu infekcí, která znamená **ekonomické ztráty i nepříjemnosti pro pacienty**
- Nebezpečná je **možnost komplikací** – například z cystitidy se může stát pyelonefritida a ta se může stát ložiskem vzniku urosepsy, tj. infekce krevního řečiště
- IMC jsou **velmi časté, zejména u žen**

# Močové cesty zdravého člověka

**Ledviny** – normálně bez mikrobů

**Pánvičky ledvinné** – normálně bez mikrobů

**Močovody (uretery)** – normálně bez mikrobů

**Močový měchýř mladých a středně starých osob** – normálně bez mikrobů

**Močový měchýř seniorů** – i za normálních okolností může být osídlen mikroflórou, která nečiní problémy a stává se „běžnou flórou“

**Močová trubice** – normálně bez mikrobů, část přilehlá k ústí však může být osídlena zvenčí

# Moč: sterilní tekutina, nebo infekční materiál?

- Oboje může platit. U neznámé moči je ale nutná opatrnost (zvláště při práci s velkým počtem vzorků)
- **Moč nemocného člověka může být nebezpečná**, zejména u tyfu je původce onemocnění vylučován močí, která je zdrojem onemocnění
- **Moč zdravého člověka je naproti tomu opravdu téměř sterilní**
  - lze použít v **nouzovém ošetření odřeniny**
  - k tzv. **urinoterapii** spíše ne, i když neškodí, každopádně obsahuje odpadní látky → dlouhodobá konzumace = do těla navracíme látky, kterých se chce tělo zbavit
  - k **sexuálním praktikám**? Pokud partneři vzájemně věří svému zdraví, není o nic horší (ani lepší) než např. normální pohlavní styk

# Urethritidy

- Bývají součástí **onemocnění pohlavních orgánů** a budou probrány příště v rámci této problematiky

# Cystitidy

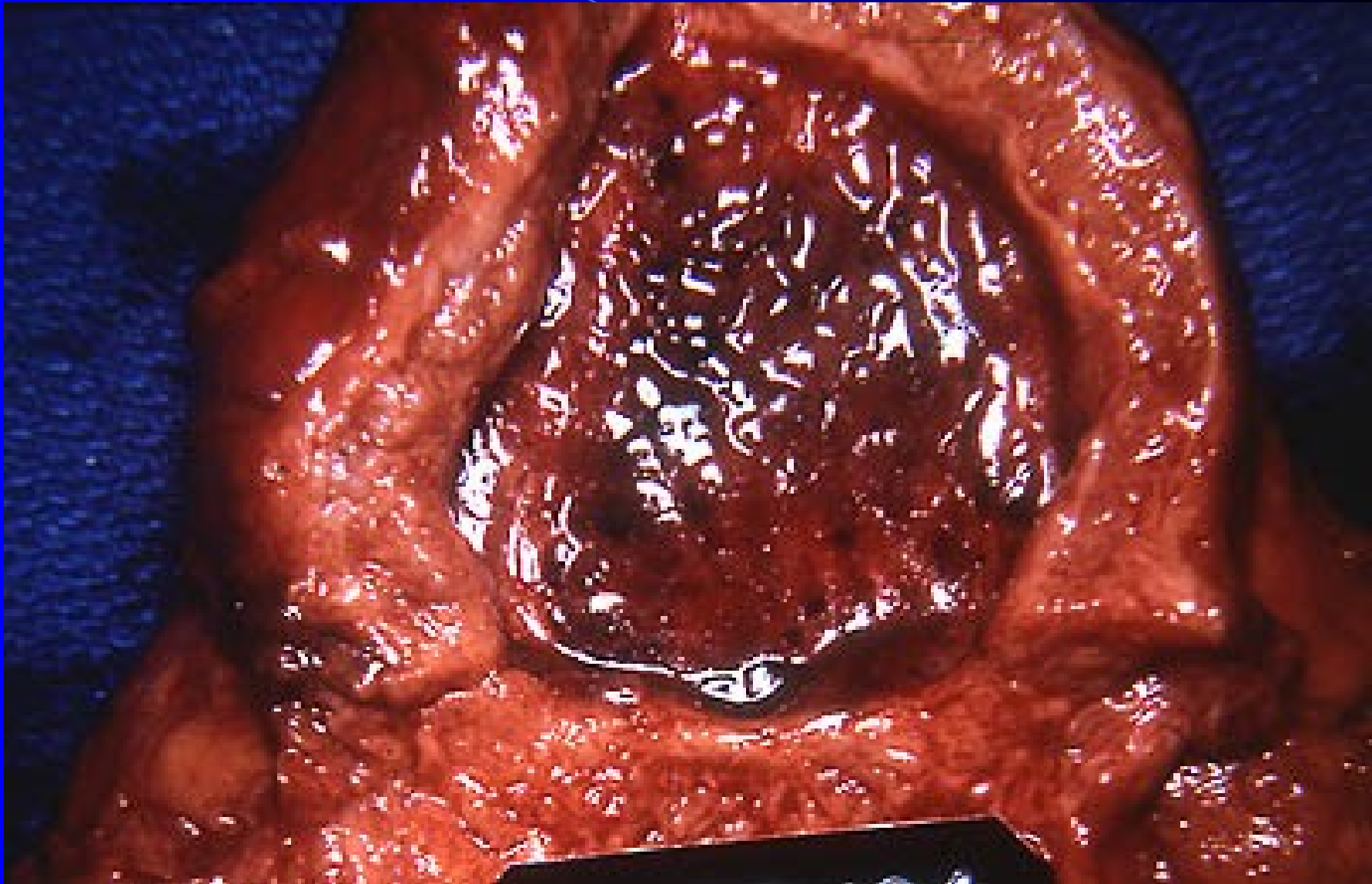
- Jsou to **nejběžnější močové infekce**, časté zejména u žen (mají kratší močovou trubici)
- Často jsou spojeny s poruchami funkce pánevního dna (u žen po porodech) či hyperplazií prostaty (u mužů) – slábne proud moče jako přirozená ochrana systému

# Klinický obraz cystitid

- **Pálení** při močení
- **Časté** močení, **malé množství moče**
- Někdy **moč zakalená, krvavá**
- *Jsou-li přítomny i bolesti v zádech, nejde již o cystitidu, ale pyelonefritidu*



# Hemorrhagická cystitida



# Ne vždy jde o zánět měchýře

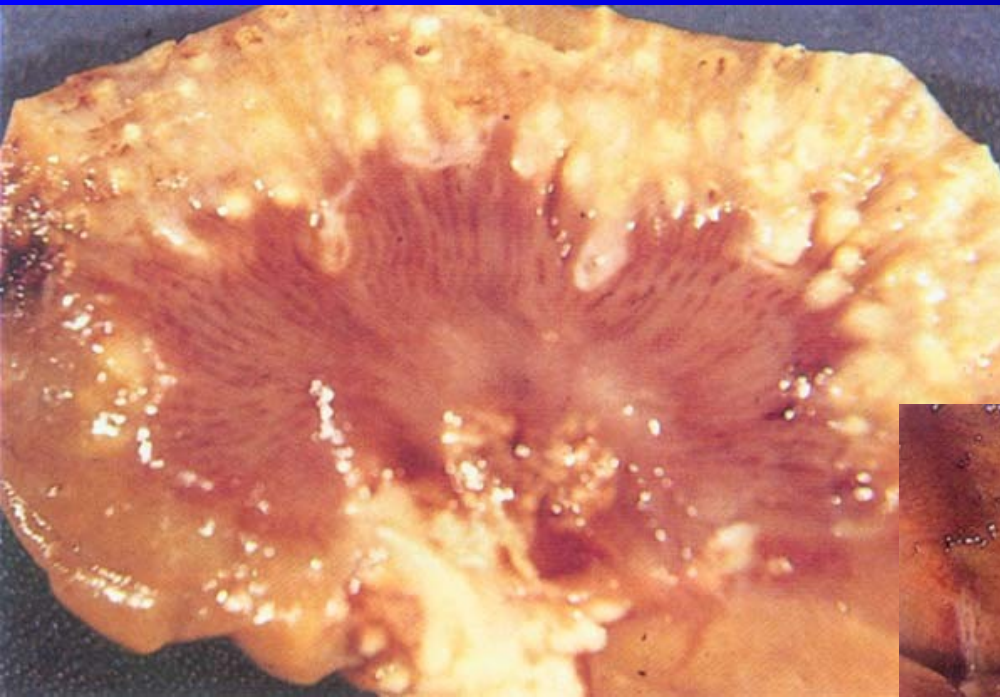
- Potíže při močení (časté močení, inkontinence, pálení) mohou mít i **jinou příčinu než cystitidu**, kterou je potřeba odhalit, respektive vyloučit
- Může jít o **sexuálně přenosnou chorobu** (chlamydie, mykoplasmata, kapavka)
  - Může jít také o **neinfekční zánět** (mechanické dráždění katetrizací apod.) či jinou neinfekční příčinu (třeba i počínající nádor!)
  - Je také možné, že jde o **zánět stěny močového měchýře**
- Ve všech těchto případech je kultivační nález v moči negativní**



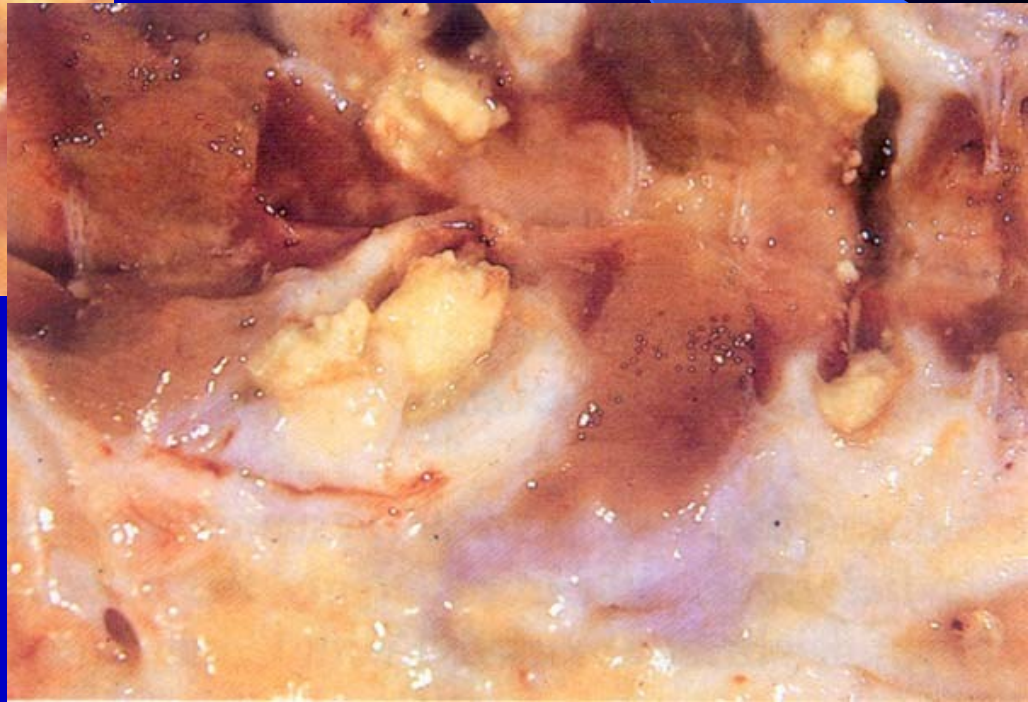
# Pyelonefritidy

- Pyelonefritida je **zánět pánvičky ledvinné**, na rozdíl od glomerulonefritidy, která postihuje glomeruly a je zpravidla neinfekční. (Může však být autoimunitního původu po prodělané streptokokové infekci)
- Závažnější, **postihují zpravidla nejen lumen močových cest, ale i tkáň**
- Zpravidla **komplikace cystitidy, ale mohou být i hematogenního původu**
- Komplikací recidivujících pyelonefritid může být také **urolitiáza** (močové kameny)

# Pyelonefritida (u krávy). Vpravo i se vznikem ledvinných kamenů.



[www.fao.org/docrep/003/t0756e/T0756E03.htm](http://www.fao.org/docrep/003/t0756e/T0756E03.htm)



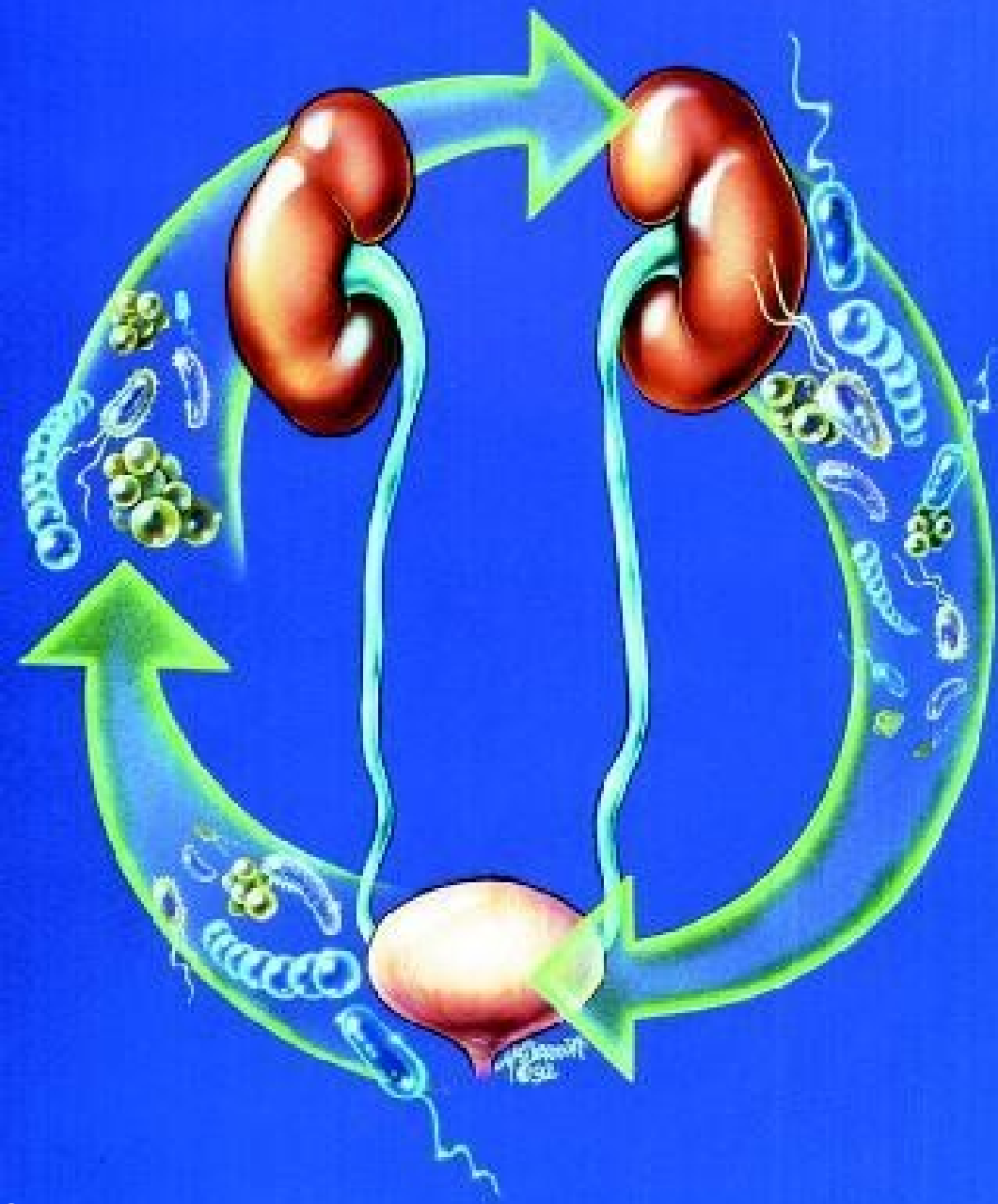
# Bolesti v zádech jsou klasickým příznakem pyelonefritidy



# Vznik močových infekcí I

- Většina močových infekcí vzniká postupem mikroba od ústí **proti proudu moče**. Snáze to jde v případě zpomalení proudu (zvětšená prostata, ochablé pánevní dno). Častější jsou u žen (krátká močová trubice)
- Mohou také pokračovat proti proudu moče, čímž **z cystitidy vzniká pyelonefritida**
- Původci jsou často bakterie, které jsou součástí **normální mikroflóry ve střevě**, případně ve vagíně. To je dáno anatomickou blízkostí příslušných otvorů

# Schematický koloběh bakterií



# Vznik močových infekcí II

- Zejména u žen se tedy může uplatnit i **špatná intimní hygiena** (v dětství důležitá edukace matkou – utírání zepředu dozadu)
- Na druhou stranu, ne každý kmen střevní bakterie je schopen infikovat. Například u *Escherichia coli* jsou to zvláštní kmeny, takzvané UPEC (**u**ropatogenní *Escherichia coli*). Ovšem i ostatní kmeny mohou infekci vyvolat, dostanou-li se do močových cest ve velkém množství



# Vznik močových infekcí III

- Některé infekce ledvin vznikají **hematogenní cestou** (napadená ledvinná tkáň), resp. jsou ledviny součástí celkové infekce, postihující celý organismus
  - Jak již bylo řečeno, vyskytují se záněty močové trubice (urethritidy) u některých **pohlavních nákaz** (kapavka), ale i např. u cystitid hraje **pohlavní život** často svou roli
- U mladých žen se používá pojem „líbánková cystitida“ (zahájení pohlavního života)*

# Vznik močových infekcí IV

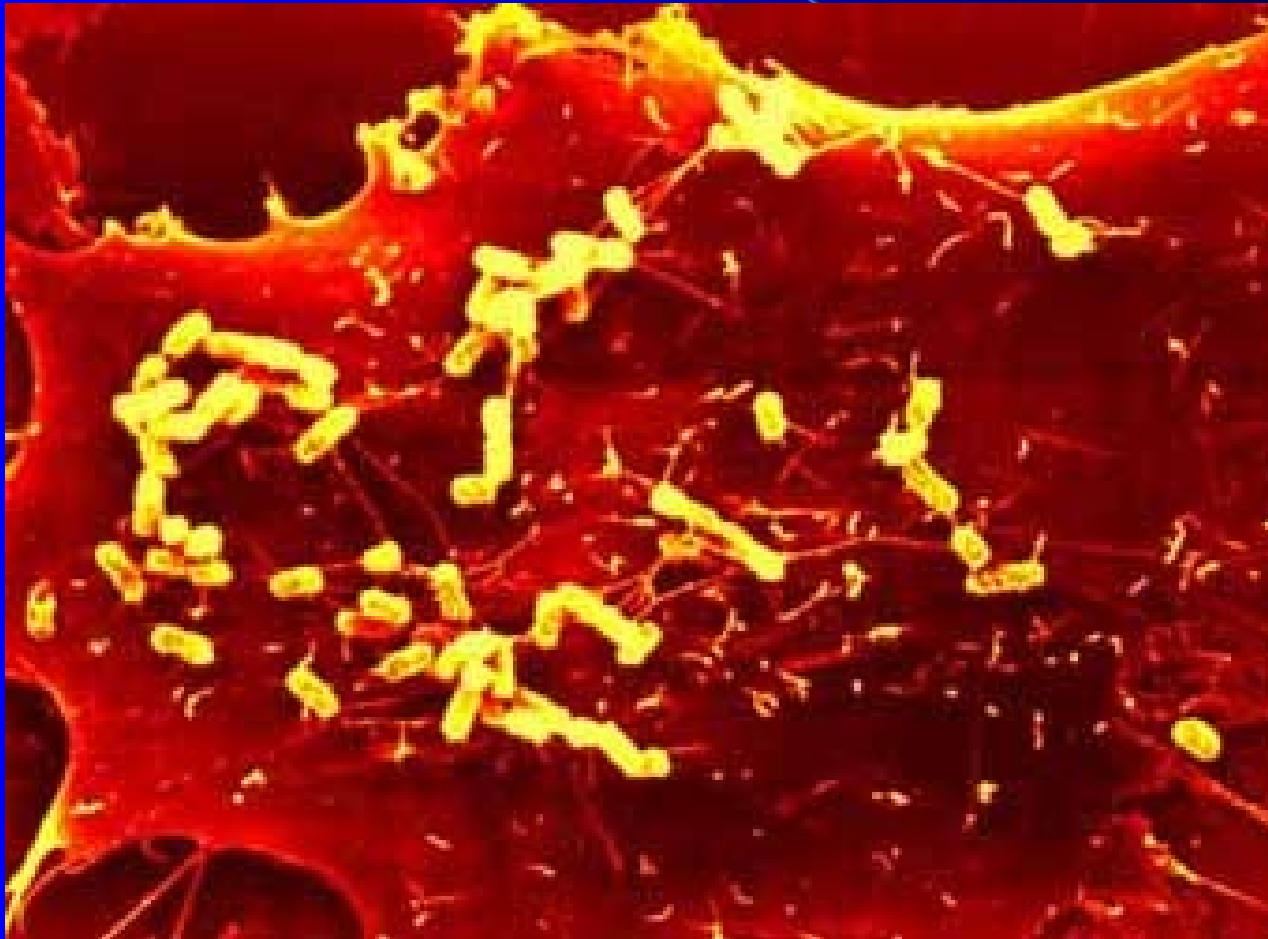
- Močové infekce mohou také vznikat častou **katetrizací močových cest**. Močové katetry jsou po nějaké době kolonizovány bakteriemi téměř vždy. Otázka ovšem je, zda bakterie zůstávají jen na katetru, nebo osídlí i močový měchýř jako takový.
- Z toho vyplývá nutnost **pečlivě zvažovat**, kdy je katetrizace (zejména dlouhodobá) opravdu nezbytná, a kdy ne.



# Původci močových infekcí I

- Infekce zachycené **v populaci**: 70–80 %  
*Escherichia coli*, zbytek další enterobakterie, enterokoky, streptokoky, stafylokoky
- U **nemocničních infekcí** *Escherichia coli* tvoří pouze asi 55 %, větší význam tu mají ostatní enterobaktérie, hlavně klebsielly, a kvasinky
- I v případě, že se jedná o stejný druh, bývají nemocniční kmeny mnohem méně citlivé na antibiotika, což je potřeba mít na paměti

# *Escherichia coli* v močovém měchýři



# Původci močových infekcí II

- **Kromě původců, kteří se zachytí při běžné kultivaci, mohou močové infekce způsobovat i jiné mikroby:**
- **Bakterie nekultivovatelné na běžných půdách**, např. *Ureaplasma urealyticum* (patří mezi mykoplasmata bez buněčné stěny)
- ***Mycobacterium tuberculosis***: dnes je vzácné, ale právě proto se ne něj zapomíná!
- Původci **viroví** (ale častěji jde jen o vylučování virů močí u systémových nemocí – virurie, např. u chřipky)
- Původci **parazitární** (schistosomóza – dříve bilharzióza, v subtropích a tropech)

# Urogenitální schistosomóza

- Při **koupání ve sladké vodě** v subtropických a tropických zemích může dojít k tomu, že larva schistosomy pronikne do těla (jako jedno z mála agens může proniknout neporušenou kůží) a dostat se do krve
- Poté se parazit usadí **v cévách pleteně obklopující močový měchýř** a odtud se dostává do močového měchýře; někdy ale zůstává v jeho stěně a způsobuje její změny
- Diagnostika je **histologická** (nález schistosom i zánětlivých změn) a **mikrobiologická** (pokus najít vajíčka v moči ovšem nemusí vyjít)

# *Schistosoma haematobium* s vajíčkem

<http://www.infovek.sk/predmety/biologia/metodicke/ploskavce/index.php>



<http://www.smittskyddsinstitutet.se/presstjanst/pressbilder/parasiter/>

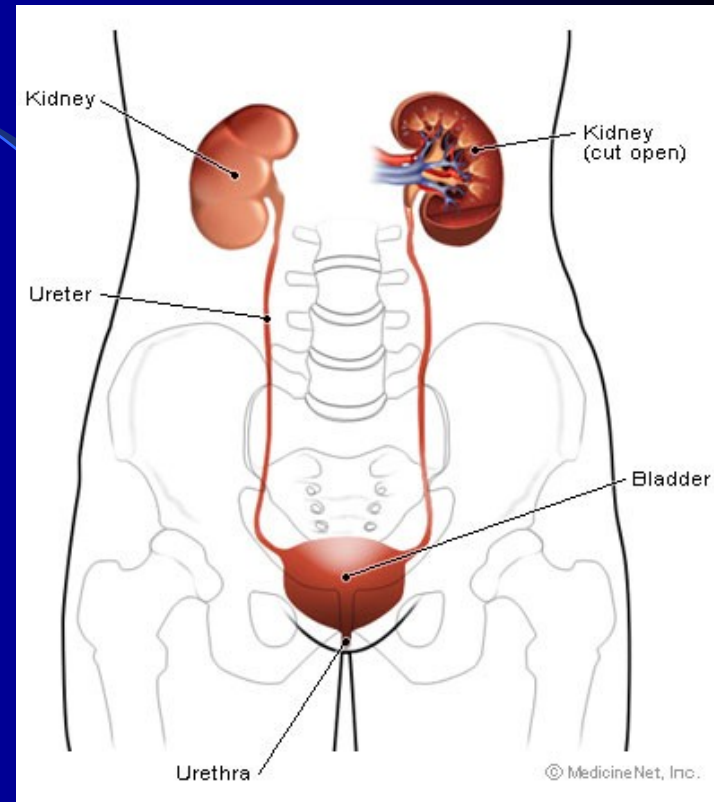
# Průřez močovým měchýřem se zánětem





# Diagnostika močových infekcí

- **Anamnéza**
- **Klinické** vyšetření
- Orientační vyšetření **diagnostickým proužkem** (přítomnost bakterií v moči)
- **Biochemické** vyšetření – přítomnost bakterií, bílkovin aj.
- **Mikrobiologické** vyšetření – viz dále



<http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=4103>

# Odběr a transport moče

- Nejspolehlivější je moč získaná **suprapubickou punkcí**. V praxi se ovšem používá málokdy
- Poměrně dobrá je také **katetrizovaná moč** (katetrizace provedená kvůli odběru)
- **Běžně odebraná moč** nemusí být špatným vzorkem, je-li správně odebrána a zaslána
- **Moč z permanentního katetru** je nejhorší z možných vzorků, občas nám ovšem nezbyvá nic jiného



# Moč z permanentního katetru

- Pokud je možno **počkat několik dní** např. na výměnu katetru, je to lepší – výsledek z nově vyměněného katetru bude daleko lépe vypovídat o situaci
- Pokud počkat nelze, **moč odebereme, ale musíme počítat s tím, že interpretace je nejednoznačná**
- Musíme vždy zvažovat, **zda vůbec uvažujeme o léčbě antibiotiky**; pokud ne (asymptomatická bakteriurie), je zřejmě odběr zbytečný

# Permanentní katetr (lepší obrázek jsem na internetu nenašel)



[www.globalrph.com/antibiotic/uti.htm](http://www.globalrph.com/antibiotic/uti.htm).

# Odběr moče spontánně vymočené

- ze středního proudu moči spontánně vymočené (*rutinní typ s rizikem sekundární kontaminace během odběru*)
- **postup:** nádoba pro odběr moči musí být sterilní, *se širokým hrdlem (např. kádinka)\**, poučený pacient si před odběrem důkladně omyje zevní genitálie vodou a mýdlem a (*případně i*) otře si zevní ústí močové trubice tamponem smočeným v dezinfekčním roztoku (*zejména u dětí se ovšem použití dezinfekčního roztoku nedoporučuje*).

*\*takto je to psáno v oficiálním doporučení, v praxi ale záleží na situaci; pokud pacient močí přímo do zkumavky, je to lepší*

# Odběr moče u muže a ženy

- **Muži** jedním krouživým tahem
- **Ženy** zaujmou široký postoj nad klozetovou mísou, jednou rukou oddálí labia a druhou rukou tamponem otřou genitálie předozadním pohybem. Poté pacient odmočí první porci moče a **do sterilní nádoby bez přerušení močení zachytí střední proud**. *Odebraná moč se přelije do sterilní nádoby určené k transportu\*.*

*(Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, DOPORUČENÉ POSTUPY PRO PRAKTICKÉ LÉKAŘE, Projekt MZ ČR zpracovaný ČLS JEP za podpory grantu IGA MZ ČR 5390-3)*

*\*Pokud lze zařídit, aby se pacient či pacientka vymočil(a) přímo do transportní nádoby bez přelévání, je to lepší – pozn. O. Z.*

# Odběr moče u ženy

Důležité je prsty  
odtáhnout malé stydké  
pysky od proudu moče  
tak, aby moč nebyla  
kontaminována  
mikroflórou vulvy



# Výjimky z pravidel o odběru moče

- U podezření na záněty močové trubice se bere **první porce moče** (spláchnou se mikroby ze stěny trubice).
- U zánětů prostaty se naopak hodí **poslední porce moče**
- **Na schistosomósu** se sbírá moč z posledních porcí moče delší dobu, je potřeba zaslat alespoň 20 ml. (V laboratoři se moč nechá usadit a poté se hledají vajíčka parazita v sedimentu na dně). **Transport musí být urychlený.**

# Odběr moče u malých dětí

- Moč se získává **sběrem do přilnavých sáčků**
- Metoda je zatížena relativně **vysokým rizikem sekundární kontaminace**
- Sáček by **neměl být nalepen déle než 30 minut**
- Odstraněn by měl být **ihned po vymočení**

# Transport moče

- Pro hodnocení močové infekce je důležitá **kvantita** – viz dále. Tu však lze hodnotit pouze v případě, že se mikroby v moči během transportu nepomnoží – pokud se pomnoží, kvantitativní poměry se změní
- Proto je moč bezpodmínečně nutno dopravit do laboratoře **do dvou hodin** po odběru (raději ještě rychleji)
- Pokud zcela výjimečně toto nelze dodržet, je potřeba moč dát **do ledničky** (u jiných vzorků se to naopak nedoporučuje)



# Soupravy typu URIKULT

- Smyslem těchto souprav je **odstranit čas** mezi odběrem moče a začátkem kultivace. Moč se odebere a ihned se do ní zanoří speciální destička s kultivačními půdami. Poté se moč vylije a půdy se začínají kultivovat (třeba přímo na oddělení)
- Na těchto destičkách se však mikroby **obtížně diagnostikují**. Tato metoda se proto neujala tak, jak se od ní původně očekávalo
- Pokud už se používají, je nutno bezpodmínečně dodržet **správný postup**

# Kvantitativní a semikvantitativní vyšetření moče

- Při **kvantitativním** vyšetření se moč ředí a očkuje se na několik kultivačních půd
- Při **semikvantitativním** vyšetření se moč neředí, avšak používá se kalibrovaná klička na jedno použití. Vyšetření je méně pracné, ale také méně přesné
- Samozřejmě se hodnotí **nejen kvantita**, ale zároveň se normálním způsobem diagnostikuje, o kterého mikroba jde

# Semikvantitativní vyšetření I

- Použije se **kalibrovaná klička** o objemu 1  $\mu$ l
- To znamená, že při ponoření do vody či tekutiny s podobným povrchovým napětím ulpí v očku kličky **právě jeden mikrolitr**
- Celý objem se **rozočkuje** na půl nebo celou miskou s agarovou půdou
- Poté se **normálně inkubuje** (24 h, 37 °C)
- Druhý den se **spočítají kolonie**. Podle počtu kolonií se interpretuje výsledek
- Používá se zpravidla **krevní agar + jedna další půda**. V naší laboratoři se v poslední době používá chromogenní půda URICHROM.

# Bakterie na půdě urichrom



# Semikvantitativní vyšetření II

- **Počet kolonií** po inkubaci odpovídá počtu CFU v 1  $\mu$ l původní moče
  - CFU = **c**olony **f**orming **u**nit, jednotka tvořící kolonii. Jednotlivý mikrob, dvojice, krátký řetízek, malý shluk. V praxi zanedbáváme rozdíl mezi mikrobem a CFU, říkáme tedy, že počítáme mikroby, i když ve skutečnosti počítáme CFU
- Pokud tedy počet kolonií zhruba odpovídá počtu mikrobů v 1  $\mu$ l původní moče, pak počet kolonií  $\times$  1000 odpovídá počtu mikrobů v 1 ml původní moče. 10 kolonií –  $10^4$  mikrobů v mililitru, 100 kolonií –  $10^5$  mik/ml

# Automatické kultivační systémy

- Některé firmy dnes nabízejí **automatické kultivační systémy**, které detekují pozitivitu již po čtyřech hodinách a hlásí i antibiotickou citlivost (italský systém UroQuick). Některé, zejména soukromé laboratoře takové systémy vítají.
- Tento přístup je však **velice rizikový**, protože antibiotická citlivost bez určení druhu bakterie je velice zrádná. Pokud je takový systém doplněn možností klasické diagnostiky, nemusí být nutně na škodu. **Je však nepřijatelné používat takový systém bez toho, aby jeho výsledky interpretoval mikrobiolog** (např. umístění přístroje do biochemické laboratoře)

# Interpretace vyšetření moče I

- **Při nálezu jednoho druhu mikroba platí:**
- **Kvantita nad  $10^5$**  mikrobů v 1 ml se považuje za pravděpodobnou močovou infekci. U starých lidí to ovšem může být kolonizace
- **Kvantita  $10^4$  –  $10^5$**  je hraniční. Jsou-li pochybnosti o kvalitě odběru (např. u kojenců), považuje se spíše za kontaminaci. Významná je spíše u mužů a u dětí.
- **Kvantita pod  $10^4$**  se považuje za kontaminaci
- Neplatí u punktované a katetrizované moči.



# Interpretace vyšetření moče II

- Při nálezů dvou mikrobů platí
- **Kvantita do  $10^5$**  je zřejmě kontaminace
- **Kvantita nad  $10^5$**  je sporná (hraniční)
- Při nálezů tří mikrobů platí
- V podstatě vždy se považuje **za kontaminaci**
- **Výjimka:** jeden mikrob v kvantitě nad  $10^5$ , ostatní dva naopak pod  $10^4$  → první mikrob se považuje za pravděpodobného původce
- V praxi se zohledňuje také **o jaké mikroby jde** apod. (stafylokoky se berou „méně vážně“)



# Asymptomatic bacteriuria (ABU)

- **Léčit** se má jen skutečná infekce, která působí potíže – ne tedy samotná přítomnost bakterií v moči (zejména u starších lidí)
- Výjimkou však mohou být:
- **těhotné ženy** – léčíme i ABU, protože močová infekce se může stát ložiskem pro infekci vaginální → infekci při porodu
- případně **jiné rizikové situace**, např. osoba s imunodeficitem, kde opět hrozí, že bakterie bude zdrojem infekce dalších orgánů

# Léčba močových infekcí

- U **nekomplikovaných komunitních (= ne nemocničních) cystitid** někdy stačí rostlinné extrakty (brusinky). Z antibiotik je vhodný **nitrofurantoin** (nekoncentruje se v krvi, ale v moči). Jinou možností je ko-trimoxazol, amoxicilin, cefalosporiny 2. generace aj.
- U **nemocničních cystitid** je třeba volit léčbu podle citlivosti
- U **pyelonefritid** (zánětů pánvičky) musí lék pronikat nejen do moče, ale i do ledvinné tkáně. Nitrofurantoin se tu proto nehodí. Používá se léčba podle citlivosti původce

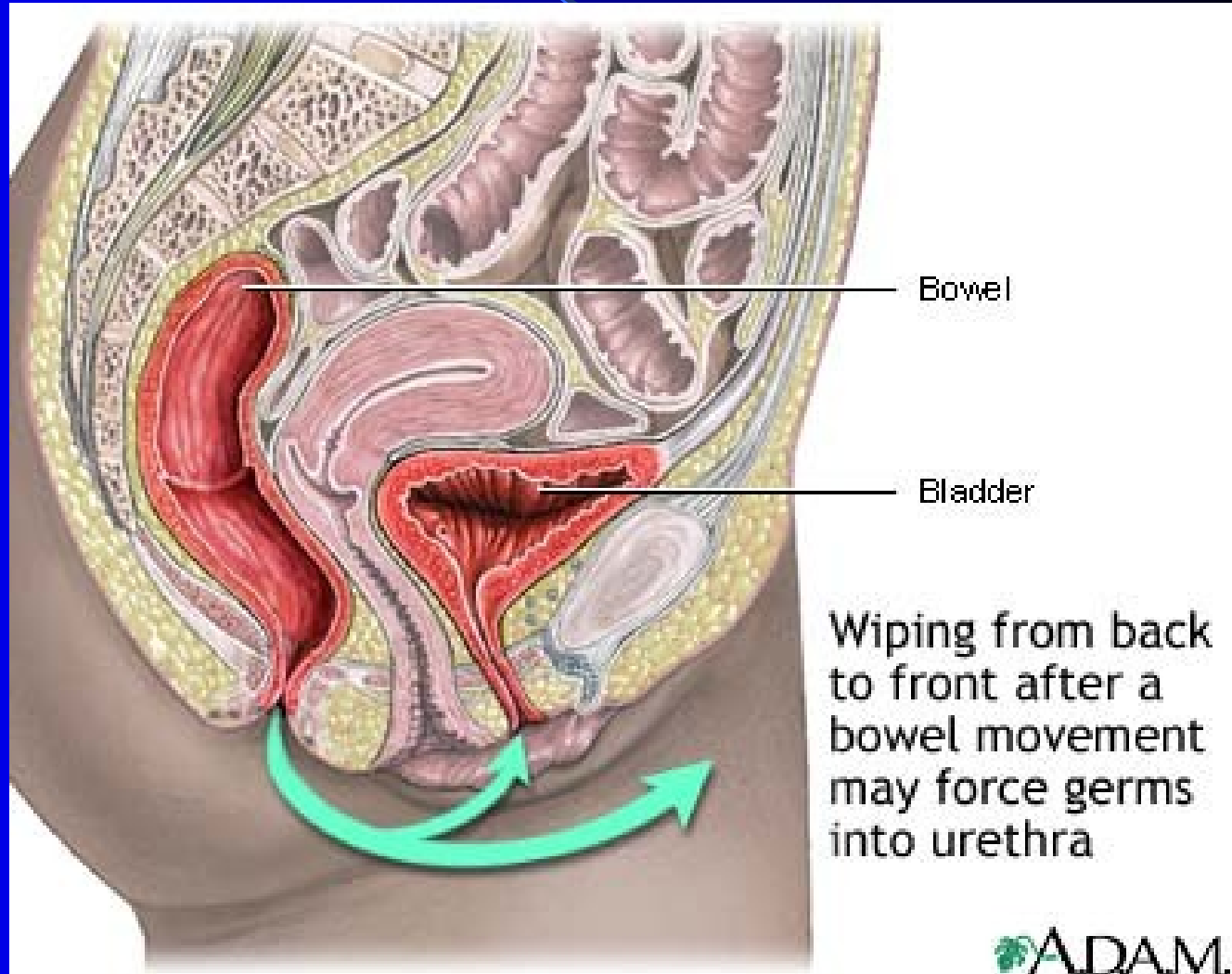
# Prevence močových infekcí I

- **Velmi účinné preventivní postupy:**
  - vymočit se bezprostředně po koitu
  - preferovat hormonální antikoncepci před bariérovou
  - často měnit menstruační pomůcky
  - nepoužívat spermicidní krémy, gely nebo parfemované vložky
- **Zcela nevhodné a rizikové postupy**
  - přehnaná hygiena
  - nadužívání tzv. desinfekčních gelů a mýdel
  - časté koupele v parfemovaných pěnách

*Podle „Doporučeného postupu pro antibiotickou léčbu komunitních infekcí ledvin a močových cest v primární péči“*

# Prevence močových infekcí II

- Včasné řešení problémů, které k močovým infekcím predisponují (poruchy svalového dna, prostata...)
- Edukace správné intimní hygieny u dívek



# Děkuji za pozornost

