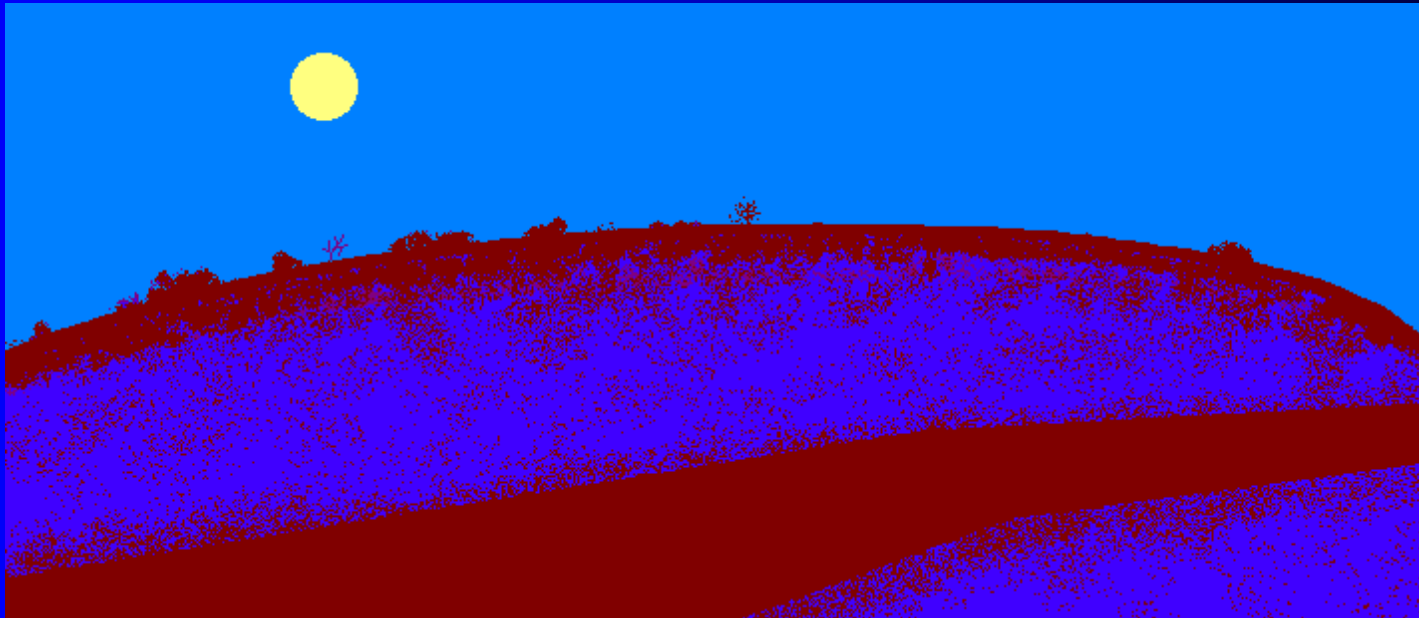


Mikrobiologický pohled na infekce gastrointestinální, respirační a močové



Orální mikrobiologie – BHOM011s
Týden 9 Ondřej Zahradníček

Význam infekcí dýchacích cest (respiračních nákaz)

- Jsou to **nejběžnější infekce** vůbec (mikroby se v dýchacích cestách snadno pomnožují)
- Mají obrovský **ekonomický dopad** (neschopenky, OČR)
- Mají sklon vyskytovat se **v kolektivech** a občas probíhat v podobě epidemií
- Tři čtvrtiny respiračních infekcí (a u dětí ještě více) vyvolávají **viry**

Umístění nákazy v rámci dýchacích cest

- **Není jedno, kterou část dýchacích cest infekce postihuje.**
 - Příznaky infekcí různých částí dýchacího traktu jsou různé
 - Různí jsou také původci
 - **Proto je třeba rozlišovat infekce:**
 - horních cest dýchacích (plus anatomicky i středního ucha, které s nimi souvisí)
 - dolních cest dýchacích, včetně plic (***někdy se plíce kladou zvlášť, nejde už o „cestu“***)
- Je ale potřeba počítat také s tím, že infekce může postihovat více částí dýchacích cest současně.***

Rozdělení dýchacích infekcí

HCD a přilehlé orgány

- infekce nosu a nosohltanu
- infekce ústní části hltanu včetně mandlí
- infekce vedlejších dutin nosních
- většinou se sem přiřazují z anatomických důvodů také infekce středního ucha

DCD a plíce:

- infekce přiklopky hrtanové
- infekce laryngu a trachey
- infekce bronchů (průdušek)
- infekce bronchiolů (průdušinek)
- infekce plic

Normální osídlení dýchacích cest

- **Nosní dutina** nemá specifickou flóru, přechází tam však mikroflóra z kůže (přední část) a hltanu (zadní část)
- **V hltanu** (stejně jako v ústní dutině) nacházíme ústní streptokoky, neisserie, nevirulentní kmeny hemofilů aj. Mnohé další tam jsou, ale většinou je nevykultivujeme
- **Plíce a dolní dýchací cesty** jsou za normálních okolností bez většího množství mikrobů
- **Na ostatních místech** (hrtan) jsou různé přechody (hrtan – jako v hltanu, ale méně)

Infekce nosu, popř. i nosohltanu (rhinitis, rhinopharyngitis acuta)

- **Původci jsou nejčastěji viry.** Virová rhinitida je obyčejná rýma („common cold“). Přes 50 % případů způsobují rhinoviry (viry rýmy), zbytek tzv. koronaviry, zbytek ostatní respirační viry (ne ale viry chřipky!)
- **Bakterie** se mohou u akutních infekcí druhotně pomnožit, často jde o bakterie z kůže nebo z hltanu. Samy ale zmizí, antibiotická léčba je zbytečná a většinou stejně neúčinná.

Antibiotika se podávají jen tehdy, když hlenohnisavý (ne jen hlenovitý) sekret trvá několik dní a pacient má výrazné potíže, což jsou zcela výjimečné případy

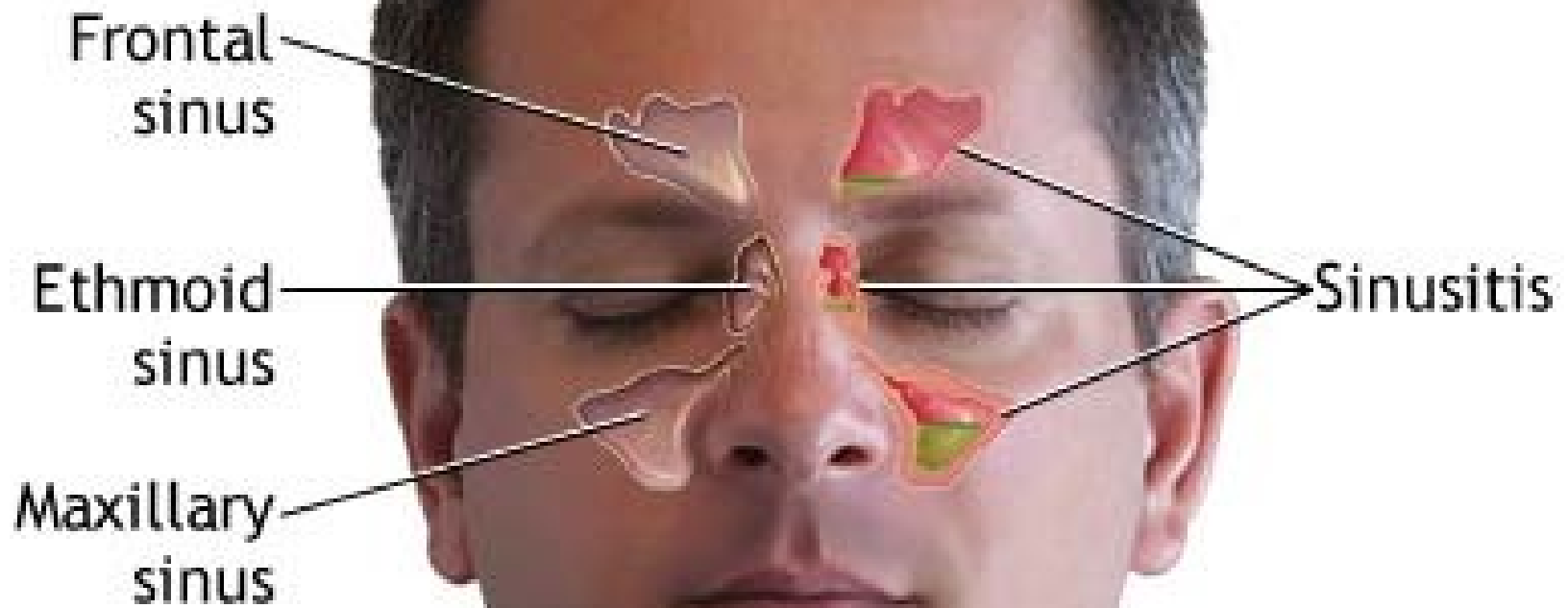
Vyšetřování a léčba infekcí nosu a nosohltanu

- **Vyšetřování je zbytečné.** Ani hlenohnisavý sekret není důvodem provádět bakteriologické vyšetření, pokud netrvá delší dobu.
- **Léčba je symptomatická** (při ucpaném nosu kapky, jinak tekutiny, např. čaj; ani antipyretikum není příliš vhodné, protože zvýšená teplota pomáhá proti virům). Antibiotická léčba není indikována. Dokonce se většinou nedoporučuje ani lokální léčba framykoinem.
- **Pouze pokud infekce trvá déle než 10–14 dnů,** je vhodné vyšetřit výtěr z nosu (vyhnout se kontaminaci z kůže!) a léčit cíleně antibiotiky dle citlivosti

Záněty přínosných dutin (sinusitis acuta)

- **Přechodný zánětlivý nález v dutinách je normální při klasické rýmě** a není důvodem k léčbě (ani při rtg nálezu)
- Důvodem k léčbě je **bolestivý zánět dutin**, který se projevuje bolestí zubů, hlavy, horečkou a trvá aspoň týden, nebo je podrážděný trojklanný nerv (pak ani tak dlouho trvat nemusí)
- Původcem bývá ***Streptococcus pneumoniae*** či ***Haemophilus influenzae***

Sinusitis acuta



Vyšetřování a léčba infekcí přínosných dutin

- **Léčba** by měla být zahájena neprodleně, i bez vyšetření.
- **Lékem volby** je amoxicilin (např. AMOCLEN)
- Vyšetřovat **výtěr z nosu či krku je k ničemu.**
- Pokud máme pochybnosti o úspěšnosti léčby a chceme léčit cíleně, jediná možnost je **správně provedená punkce či výplach dutin na ORL**, samozřejmě pokud výplach, ne borovou vodou!! **Na žádanku nutno uvést**, zda jde o čistý punktát, nebo proplach fyziologickým roztokem

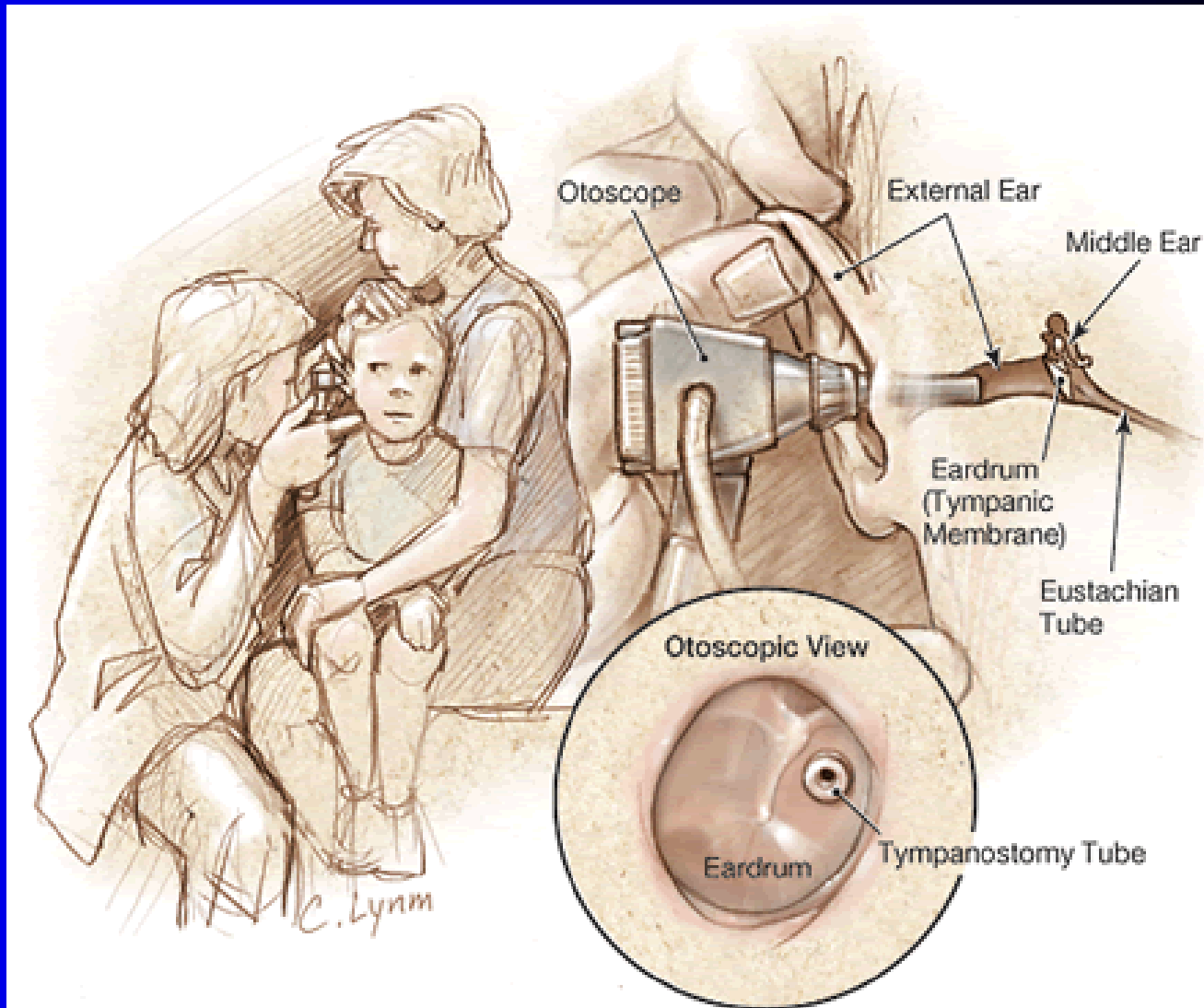
Zánět středního ucha – otitis media

Střední ucho anatomicky souvisí s dýchacím systémem, proto je zánět středního ucha zmíněn zde.

- **Častý u dětí** (krátká vodorovná Eustachova trubice)
- **Původci:** *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*
- **U chronických** se mohou uplatnit i některé gramnegativní tyčinky

*Nutno odlišit záněty **boltce a zevního zvukovodu**: tady je původcem hlavně *Staphylococcus aureus* (jako u jiných zánětů kůže), léčba lokálně např. framykoin kapky. Naopak záněty **vnitřního ucha** jsou velmi vzácné a zpravidla souvisejí s mozkovými infekcemi*

Otitis media



Vyšetřování a léčba infekcí středního ucha

- **Léčba** má smysl, pokud jde o skutečně prokázaný zánět (bolest, zarudnutí, horečka) a nereaguje na protizánětlivou léčbu
- **Lékem volby** je amoxicilin (např. AMOCLEN), alternativou může být kotrimoxazol (BISEPTOL)
- Vyšetřovat **výtěr ze zvukovodu** má smysl pouze po provedené paracentéze (propíchnutí bubínku)
- Jinak má samozřejmě smysl vyšetřit **hnisavou tekutinu**, která je při paracentéze odebrána

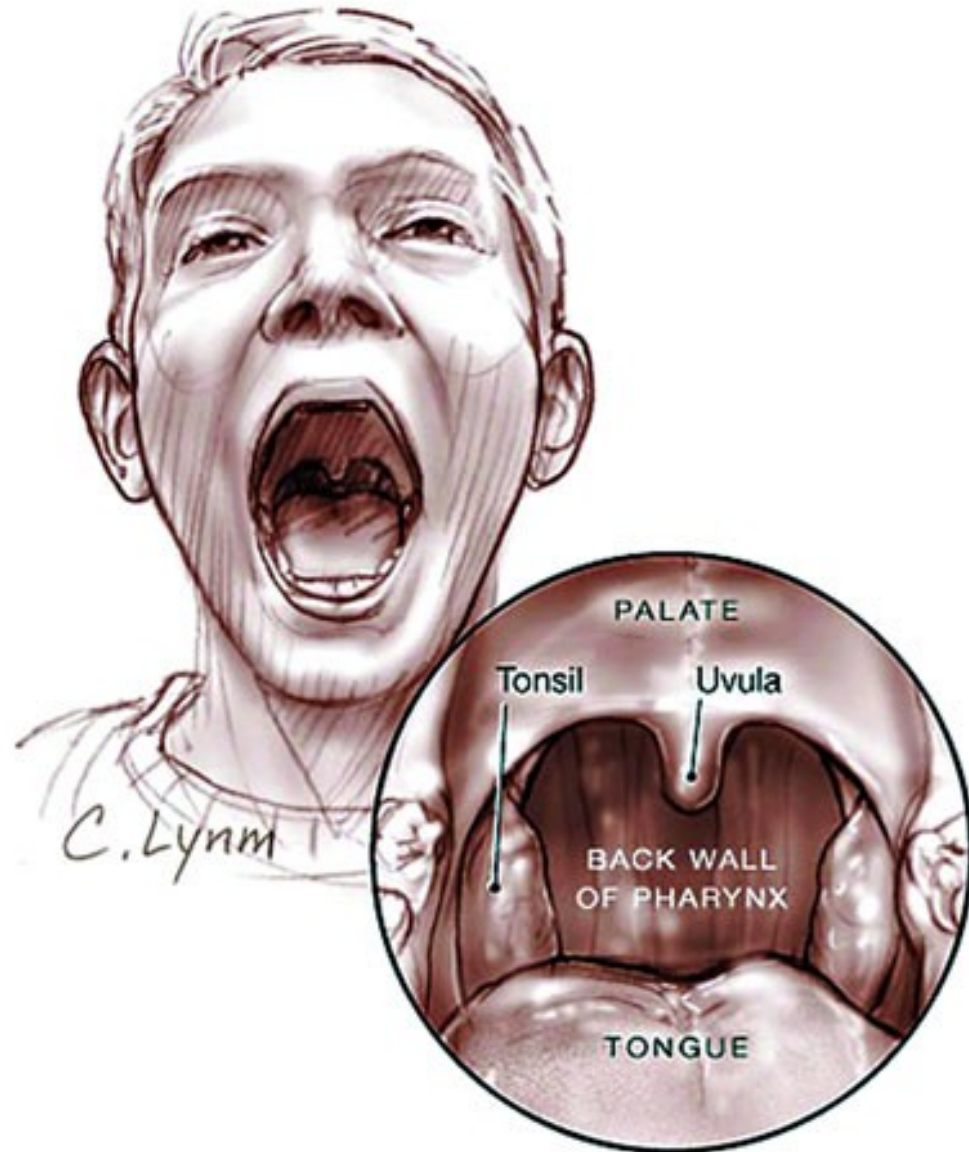
Infekce hltanu a mandlí (pharyngitis, tonsilopharyngitis)

- Akutní záněty hltanu a mandlí:
většinou (70–85 %) virové (rhinoviry, koronaviry, adenoviry, ale i při infekční mononukleóze)
- Z bakteriálních nejvýznamnější (více než 95 % případů): **akutní tonsilitida (povlaková angína)** vyvolaná *Streptococcus pyogenes* (hemolytický streptokok skupiny A) **Další bakterie:** arkanobakteria, snad také další hemolytické streptokoky, pneumokoky aj.
- **Vzácné, ale důležité:** záškrt, kapavka

Tonsilopharyngitis

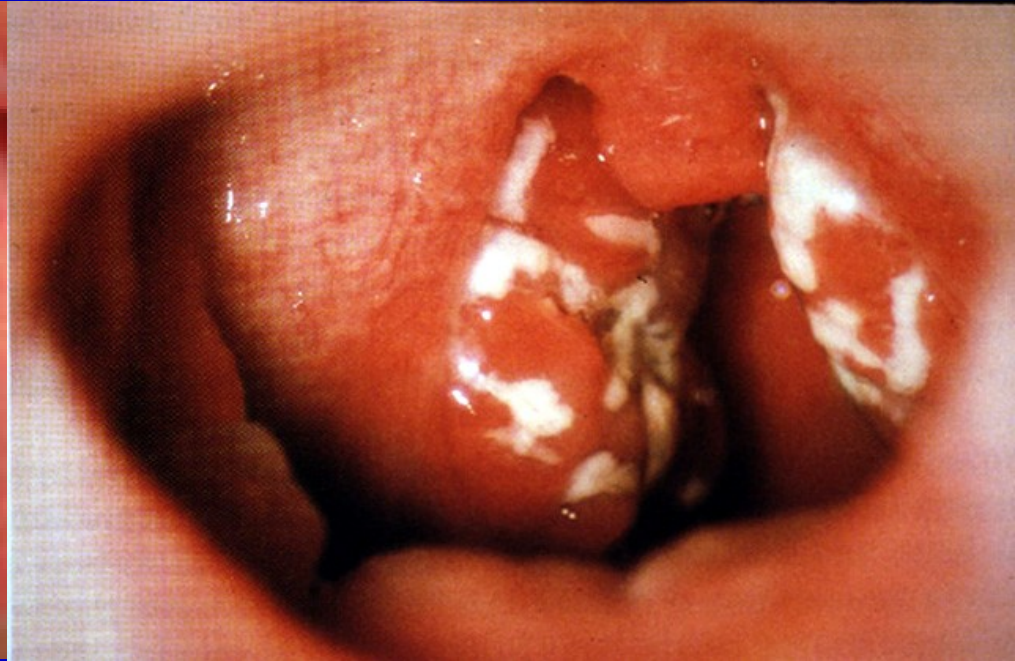


<http://medicine.ucsd.edu/Clinicalimg/Head-Pharyngitis.htm>



<http://www.newagebd.com/2005/sep/12/img2.html>

Virová (vlevo) a bakteriální tonsilofaryngitis



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b1/Pharyngitis.jpg/250px-Pharyngitis.jpg>

<http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/medicine/PULMONAR/diseases/pul43b.htm>

V typickém případě se obě dají rozlišit i pohledem do krku. Ve skutečnosti jsou ale častější případy, kdy rozlišení není možné.

Vyšetřování a léčba infekcí z krku

- Vždy by měl být proveden **výtěr z krku** (tonsil) k ověření bakteriálního původu a případně určení původce. *(To, že mnozí lékaři výtěry nedělají, ještě neznamená, že je to tak dobře.)*
- Protože ale zpravidla není možné čekat na výsledek kultivace, provede se také **vyšetření CRP** (zvýšený u bakteriálních infekcí), jehož výsledek je k dispozici mnohem dříve. (Může být i přímo v ordinaci, pak je ovšem nutná pravidelná kalibrace přístroje.)
- Případně také **serologie EB viru a cytomegaloviru** (vyloučení infekční mononukleózy a cytomegalovirózy)

Co může být nebezpečné

- Mnozí lékaři jsou přesvědčeni, že jsou schopni rozpoznat **bakteriální tonsilitidu od virové**. Výzkumy ale ukazují, že to často není pravda. Je potřeba provést alespoň **vyšetření CRP**.
- **Léčba by měla být cílená**. U angín způsobených *Streptococcus pyogenes* (a těch je naprostá většina) je lékem první volby **V-penicilin**. Makrolidy (RULID, KLACID, SUMAMED, AZITROX) by se měly používat pouze u alergických pacientů, protože jsou to jen bakteriostatická antibiotika a účinnost je jen 90 % oproti 100 % u penicilinu. **(Makrolidy se obecně často při léčbě respiračních infekcí nadužívají.)**
- Chybou je i podání **ampicilinu či amoxicilinu** místo penicilinu, zejména tam, kde není prokázán původ nemoci. Podání aminopenicilinu u infekční mononukleózy může vyvolat velmi těžké reakce!

Akutní zánět příklopky hrtanové

- Zánět příklopky hrtanové (epiglottitis) je závažné onemocnění, které postihuje hlavně děti ve věku 1–5 let. Dítě nepije, huhňá, v krku je vidět „třešeň“.
Hrozí, že se dítě udusí!

Prakticky jediný významný původce:

Haemophilus influenzae typ b

- **Léčba:** převoz na JIP, zajištění životních funkcí dítěte, z antibiotik injekčně **cefalosporiny III. generace** (u tak výjimečného a závažného onemocnění se na rezistence nebere ohled). Raději se nevyšetřuje (vyšetřování je dráždivé a může stav dítěte ještě zhoršit). Lze provést kultivaci krve (hemokulturu).
- Díky zavedení očkování se vyskytuje vzácně

Původci zánětů hrtanu, případně hrtanu a průdušnice (laryngitis, laryngotracheitis)

- Nejčastěji onemocní kojenci a batolata, nemoc se projevuje štěkavým kašlem s namáhavým vdechem
 - Opět jsou mezi původci **respirační viry**
 - **Z bakterií** vzácně chlamydie, mykoplasmata
- Pablánový zánět hltanu a průdušnice (tzv. croup): *Corynebacterium diphtheriae*

Akutní bronchitis, případně tracheobronchitis (záněty průdušnice a průdušek)

- **Akutní bronchitis:**

- Onemocnění je vyvoláno **téměř výlučně viry, typickým představitelem onemocnění je chřipka.**
- Epidemicky související případy u školních dětí a mladších dospělých mohou být způsobeny ***Mycoplasma pneumoniae*.**
- Jiné bakteriální druhy, jako *Streptococcus pneumoniae* a *Haemophilus influenzae*, jsou v této diagnóze nevýznamné a **pokud jsou izolovány ze sputa, jejich původ je v horních cestách dýchacích**

Původci klasických komunitních pneumonií (zánětů plic)

- ***Streptococcus pneumoniae***: převládající (zvláště věk nad 65 let)
- ***Haemophilus influenzae***: méně obvyklý
- *Moraxella catarrhalis*: vzácný
- *Legionella pneumophila*: vzácný
- *Staphylococcus aureus*: velmi vzácný (při chřipkové epidemii)
- U novorozenců též *Streptococcus agalactiae*

Původci atypických komunitních pneumonií

U dospělých nejčastěji atypické bakterie (není možno je prokazovat ze sputa, pouze protilátky v séru):

- *Mycoplasma pneumoniae*
- *Chlamydia pneumoniae*

U malých dětí převládají respirační viry (RSV, chřipka A, adenoviry)

U novorozenců případně *Chlamydia trachomatis*, serotypy D až K (perinatálně získaný)

Odběr vzorků na vyšetření z dýchacích cest obecně

- Na **bakteriologii** posíláme
 - **výtěry** – (z krku, mandlí, nosu apod.), vždy na tamponu v **transportní půdě** (např. Amiesově), popsat odkud je výtěr
 - **sputum, tracheální aspirát či bronchoalveolární laváž** u bronchitid a pneumonií (**u vyšetření TBC nutno označit!**)
 - **hemokulturu** u pneumonií, **moč** na legionelový antigen
- **Viroví** původci se většinou nevyšetřují. Je-li výjimečně potřeba je vyšetřit, volíme např. výplachy z nosohltanu a bronchoalveolární laváže speciálním médiem, či krev na serologii respiračních virů. **U viru chřipky** se používá výtěr ze zadní stěny faryngu do speciálního transportního média (výjimka z jinak platného pravidla, že u infekcí DCD nejsou vhodné výtěry z HCD)
- Na **mykologické vyšetření** volíme výtěr na tamponu v soupravě FungiQuick

Výtěr z krku – technika

- **Odběrový materiál:** Tampon na tyčince v transportním mediu podle Amiese.
- **Způsob odběru:**
 - Tampon se zavede za pomoci špátle **za patrové oblouky**, aniž by došlo k dotyku se sliznicí dutiny ústní.
 - Válivým pohybem **se razantně setře povrch obou krčních mandlí** a patrových oblouků tak, aby se do tamponu nasálo dostatečné množství slizničního sekretu.
 - Současně se provede **výtěr ze zadní stěny hltanu**.
 - Tampon se **opatrně vyjme**, aby se zabránilo jeho kontaminaci, a vloží se do sterilního obalu, nejlépe s transportním médiem.
- **Uchovávání:** Do 24 hodin při pokojové teplotě (*na kapavku neuchovávat a zaslat okamžitě*)
- **Transport:** Do 2 hodin při pokojové teplotě.

Odběr sputa

- **Odběrový materiál:** Sterilní průhledný kontejner z umělé hmoty se šroubovacím víčkem.
- **Způsob odběru:**
 - **Odběr se provádí vždy za dohledu sestry nebo lékaře.**
 - Pacient si vypláchne ústa a vykloktá vodou (omezení kontaminace ústními bakteriemi)
 - **Poté pacient zhluboka zakašle tak, aby vykašlal sekret z dolních dýchacích cest, nikoliv sliny či sekret z nosohltanu.**
 - Takto získané sputum zachytí do sterilního kontejneru v objemu nejméně 1ml.
- **Uchovávání:** Do 24 hodin při chladničkové teplotě
- **Transport:** Do 2 hodin při pokojové teplotě.

Co se se vzorky děje v laboratoři

- Většina výtěrů se kultivuje na **krevním agaru** (KA). Na ten se umisťují disky, jejichž cílem je odclonit běžnou flóru a umožnit záchyt patogenů. Kvůli hemofilovi, který na KA roste jen v přítomnosti např. zlatého stafylokoka, se na agar očkuje stafylokoková čára
- U sput apod. se také provádí **mikroskopie**
- Kromě KA se užívají **další půdy**, např. Endova
- **Virologické vzorky** se izolují na vajíčkách či tkáňových kulturách, nebo se hledá antigen
- V **serologických vzorcích** se hledají protilátky

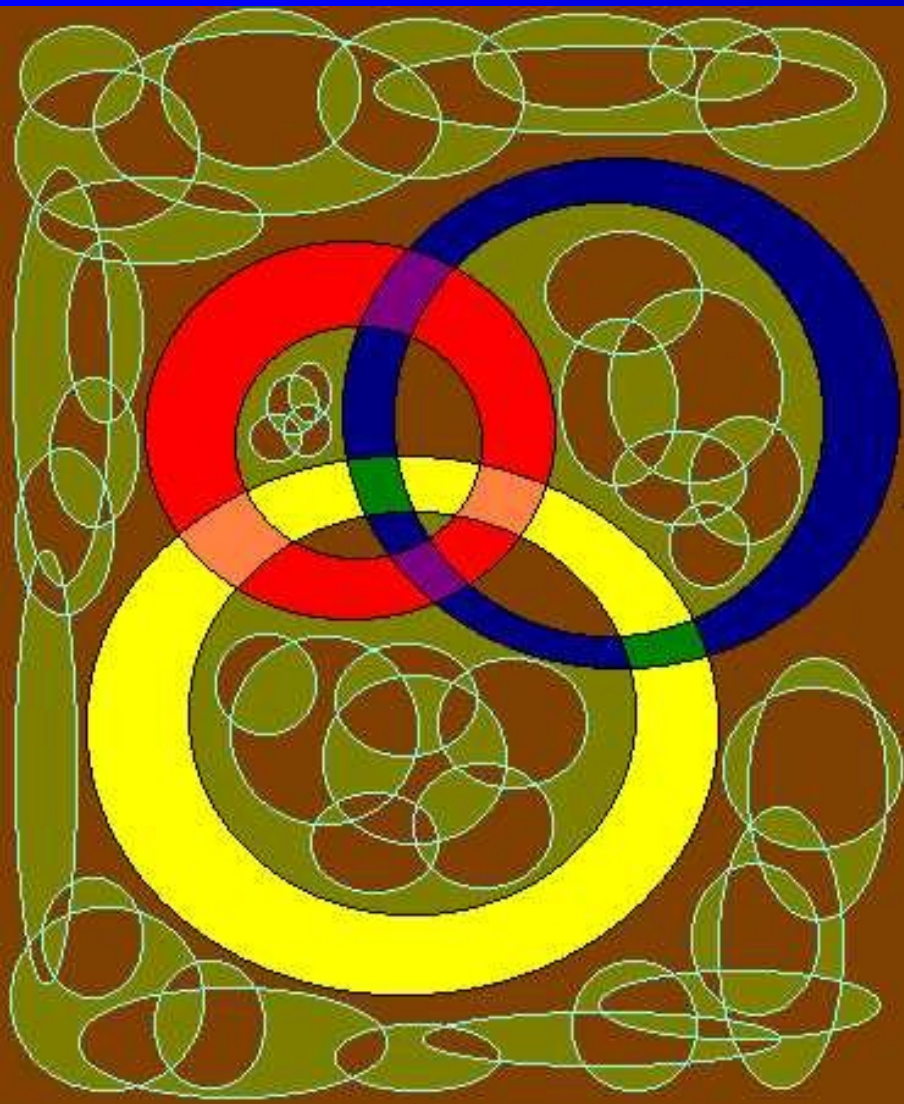
Kultivační výsledek výtěru z krku s běžnou flórou



V těchto místech pátráme po hemofilech



Infekce trávicího systému



Význam infekcí trávicích cest

- Mnohé z nich jsou přenášeny **kontaminovanými potravinami a vodou**
- Nepříjemné, **ekonomické ztráty** nejen při infekci, ale i při kontaktu s infekcí
- Pro jejich předcházení je zásadní **hygienu** v **potravinářských výrobnách** a provozovnách a ochrana **vodních zdrojů**
- Důležitá je také **osobní hygiena** včetně hygieny dutiny ústní
- V léčbě **jen výjimečné použití antibiotik**

Rozdělení trávicích infekcí

- **Rozlišujeme**

- infekce v **dutině ústní** – **probereme ve zvláštních přednáškách**
- infekce **hltanu** – viz respirační infekce
- infekce **jícnu** – velice vzácné, většinou sekundární při původně neinfekční nemoci
- infekce **žaludku** (či spíše spolupůsobení žaludečních mikrobů u některých chorob)
- infekce **tenkého střeva** (enteritidy)
- infekce **tlustého střeva** (kolitidy)
- často infekce obou částí (enterokolitidy)

Normální osídlení trávicích cest

- **Rty** znamenají přechod kožní a ústní flóry
- **V ústní dutině** (stejně jako v hltanu) nacházíme ústní streptokoky, neisserie, nevirulentní kmeny hemofilů aj. Mnohé další tam jsou, ale většinou je nevykultivujeme
- **Jícen a žaludek** jsou za normálních okolností bez většího množství mikrobů
- **V tenkém a zejména tlustém střevě** nacházíme zpravidla asi 1 kg anaerobů, dále enterobakterie, enterokoky, kvasinky, někdy i nepatogenní améby
- **Řiť** je opět místem přechodu střeva a kůže

Jícnové infekce

- Infekce **jícnu** jsou vzácné, prvotní příčinou je zpravidla narušení sliznice při zvracení, brániční kýla a podobně. V takových případech může být původcem *Helicobacter pylori* – viz dále u infekcí žaludku.
- Občas se také vyskytuje **kvasinková infekce jícnu**.

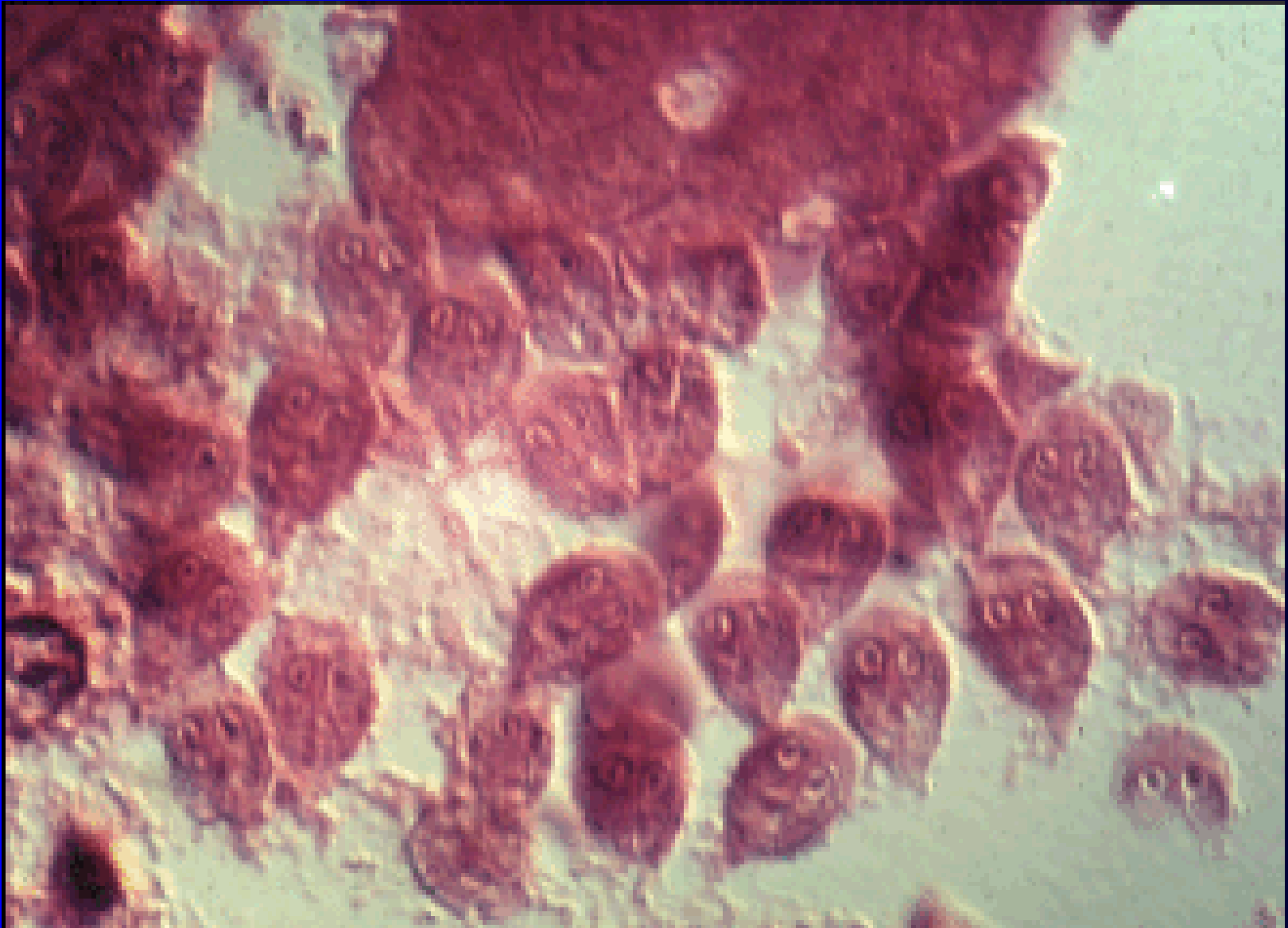
Helicobacter pylori: Nikoli
původce, ale jen spolupachatel

- **Peptické (tedy žaludeční a dvanáctníkové) vředy** jsou onemocněním, které vzniká souhrou více příčin. Takovým onemocněním říkáme obvykle **multifaktoriální**.
- Rozhodně je ale významný podíl bakterie ***Helicobacter pylori*** na vředové onemocnění. Existují ale i zdraví lidé s helikobakterem
- Léčí se trojkombinací léků (z toho dvě jsou antibiotika)

Infekce dvanáctníku (duodena)

- Kromě peptických vředů (které mohou kromě žaludku postihnout právě i dvanáctník) může jít zejména o parazitární infekce bičíkovcem ***Giardia intestinalis (Giardia lamblia, Lamblia intestinalis)***
- Kromě stolice lze v tomto případě **vyšetřovat i duodenální šťávu**. Nemá ale zpravidla smysl ji odebírat jen kvůli vyšetření na parazity.

Lamblie



Na začátek střevních infekcí báseň...



Nemůžem vždy slepici kontrolovat stolici.
Jednou projdem drůbežárnou a stolici najdem zdárnou.
Přiletí však holub bělý zanes tam salmonely.
Odnese pak vejce pro cukráře – strejce
Cukrář – strýček nevinný nadělá z ní zmrzliny
Mládež sní ji s důvěrou a všichni se...

<http://www.homemade-dessert-recipes.com/images/eggs-and-salmonella.gif>

Mikrobiální onemocnění střeva podle původců

- **Bakteriální**
 - bakteriální infekce
 - intoxikace bakteriálními toxiny
- **Virová**
- **Kvasinková**
- **Parazitární**

U kvasinek a parazitů je potřeba počítat s tím, že ne každá přítomnost kvasinky či parazita ve střevě znamená nemoc!

Bakteriální onemocnění střev

Je nutno rozlišit:

- **bakteriální intoxikace** (otravy jedovatými produkty bakterií, velmi krátká inkubační doba, zpravidla rychle odeznívají)
- **skutečné střevní infekce** (inkubační doba nejméně den, často týden a více), působené bakteriemi, parazity, viry, popřípadě houbami.
Aby to bylo ještě složitější, i u skutečných střevních infekcí se často uplatňují bakteriální toxiny. Jde ale o toxiny vyrobené bakteriemi až po pomnožení ve střevě, tj. nejde o to, že by pacient toxiny přímo snědl.

Bakteriální průjmové infekce

- ***Campylobacter jejuni*** – z kuřecího masa
- ***Salmonella*** sp. – nejčastěji z vaječných výrobků
- ***Escherichia coli*** patogenní serotypy: ETEC, EIEC, EPEC, VTEC (enterotoxické, enteroinvazivní, enteropatogenní, verotoxigenní)
- ***Shigella*** sp. (způsobuje takzvanou bacilární úplavici)
Dle současných poznatků rod Shigella vlastně neexistuje a jsou to jen zvláštní kmeny podobné některým kmenům Escherichia coli.
- ***Yersinia enterocolitica*** – často připomíná apendix
- **Další enterobakterie** (narušení rovnováhy)
- ***Clostridium difficile*** (nemocniční infekce, hlavně při léčbě širokospektrými antibiotiky)
- ***Vibrio cholerae*** – subtropy, tropy, intenzivní průjem

Salmonela na MAL agaru

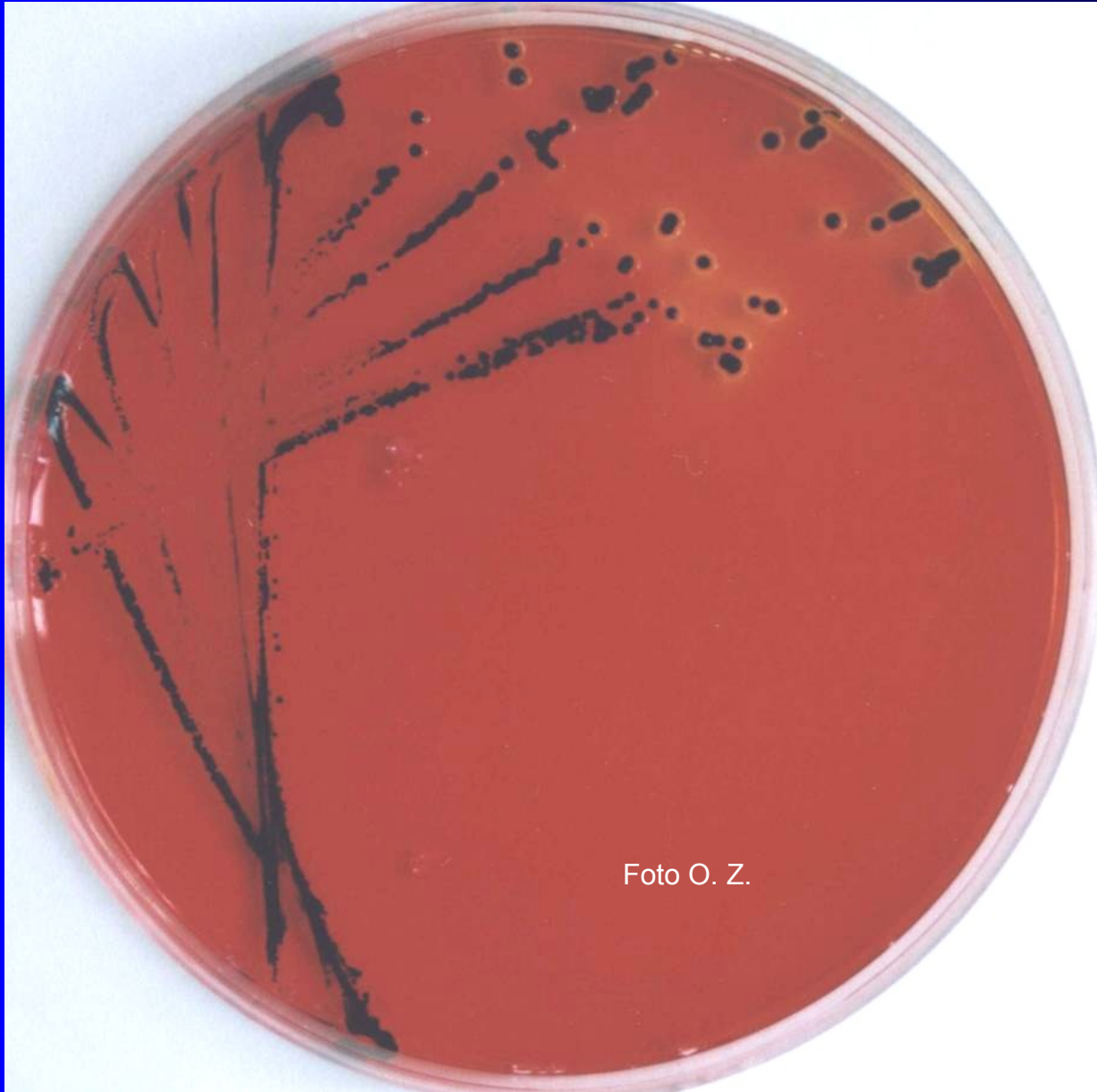
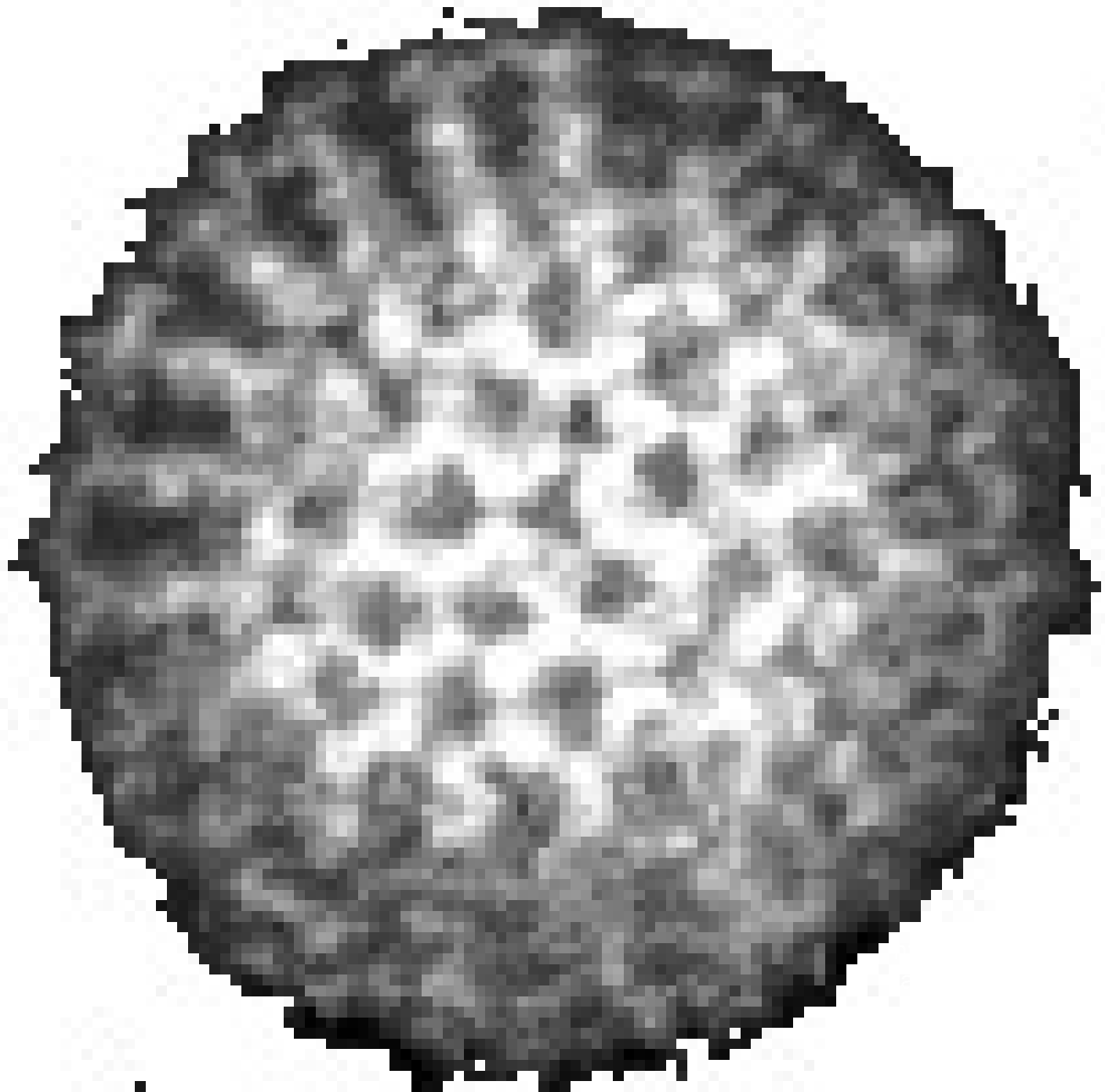


Foto O. Z.

Viroví původci průjmů

- **Předpokládáme je u negativního bakteriologického vyšetření**
- **Rotaviry** – častí původci zejména u kojenců, přenášejí se zřejmě i vzduchem
- Kaliciviry (**noroviry a sapoviry**) – zodpovědné za většinu „střevních chřipek“
- Adenoviry, koronaviry, astroviry
- **Diagnostika** se provádí zřídka, u rotavirů i některých dalších je možný průkaz antigenu ve stolici
- **Léčba** je tak jako tak jen symptomatická, u virových průjmů se přitom neprovádějí epidemiologická opatření jako např. u salmonelózy

Rotat

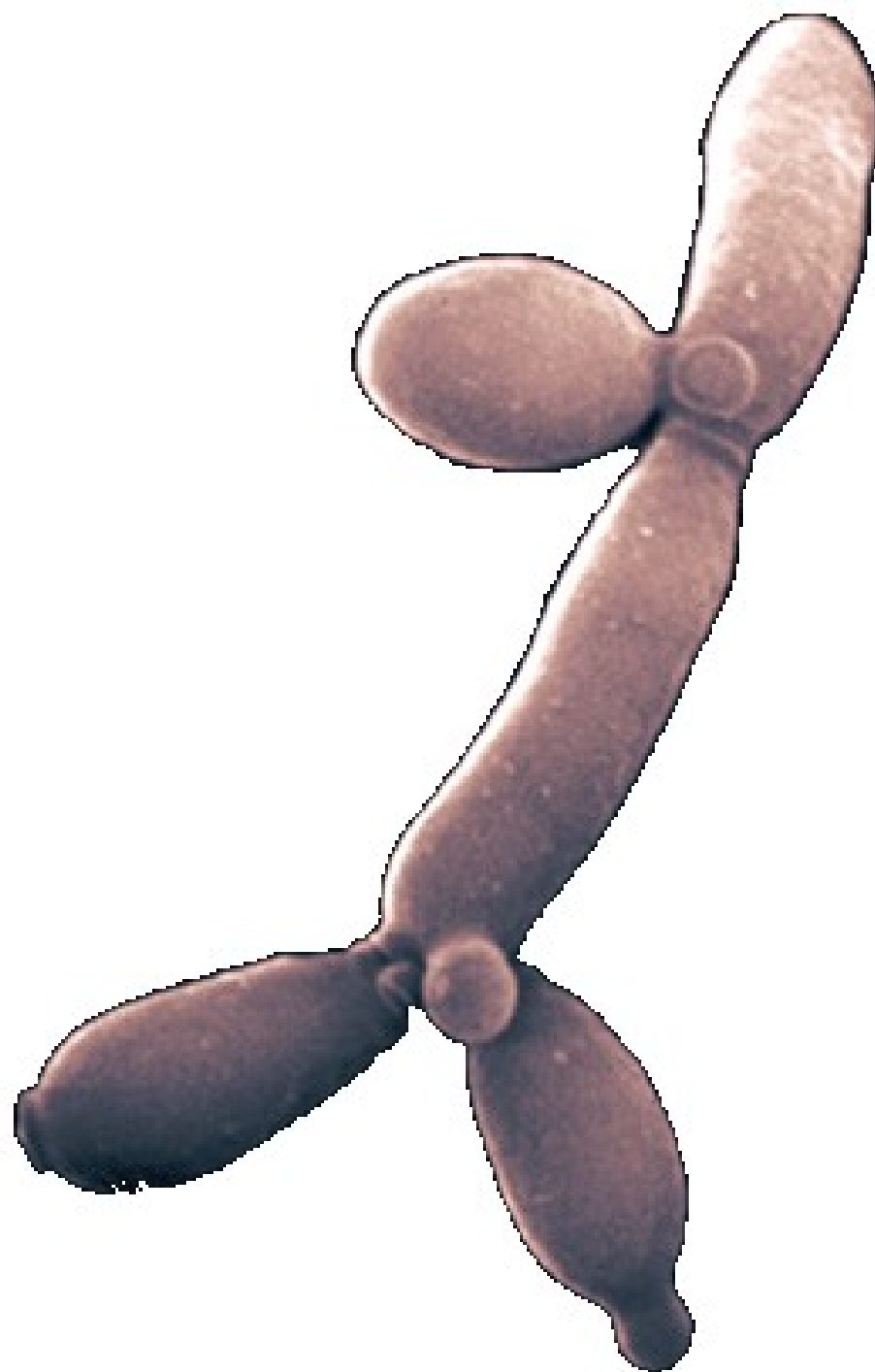


ots/mmi/s

Kvasinky ve střevě

- Přítomnost kvasinek ve střevě lze považovat za **normální jev**
- Pokud se kvasinky přemnoží, nejde o infekci, ale o **dysmikrobii** (narušení ekosystému)
- Léčba spíše **úpravou střevní mikroflóry** (viz dále) než antimykotiky
- Antimykotika použít, **pokud kvasinky dělají trvalé problémy** ve střevě, nebo pokud činí problémy mimo střevo (např. poševní mykózy se střevním rezervoárem)

Candida albicans



demics.hamilton.edu/biol/image/candida.jpg

Přítomnost parazitů ve střevě

Nemusí být průjem, často nespecifické příznaky, někdy svědění, může být i zácpa

- **Tasemnice** (dlouhočlenná, bezbranná)
- **Škrkavky, roupi**
- **Prvoci**
 - *Giardia lamblia* – bičíkovec
 - *Entamoeba histolytica* – měňavka.

(Zato čtyři jiné druhy měňavek se vyskytují i u zdravých!)

Na parazitologii se posílá obvykle **několik vzorků kusové stolice**. Diagnostika je **mikroskopická**.

Vajíčko škrkavky



Fertile egg (wet mount 400X)

Příznaky u střevních infekcí

- **Průjem** (často, ale různé typy – s krví, s hleny, častý, nebo spíše bolestivé nucení). Někdy ale naopak **zácpa**
- **Zvracení** (spíše u enteritid a enterokolitid než u čistých kolitid)
- **Nechutenství** – ve větší či menší míře
- **Teploty** – mohou a nemusí být
- **Dehydratace** – a z toho plynoucí až šokový stav

Různost příznaků je dána různými mechanismy působení patogena (různé toxiny, nebo průnik do střevní sliznice, apod.)

U **parazitárních infekcí** mohou být příznaky i jiné, někdy je jedinou známkou infekce dráždění organismu, tvorba histaminu a svědění

Přenos střevních infekcí

- **Ne všechny fekálně-orálně přenášené infekce jsou střevní.** Například dětská obrna se také přenášela střevní cestou
- Naopak **ne všechny střevní infekce se přenášejí výhradně fekálně orálně**
- **Fekálně orální přenos** doslova znamená přenos z řiti/fekálií zdroje do úst nakažené osoby. To je ale možné různými způsoby:
 - alimentárně (kontaminace potravin: salmonely)
 - přes špinavé ruce a předměty (shigely)
 - pasivními přenašeči (mouchy, švábi)

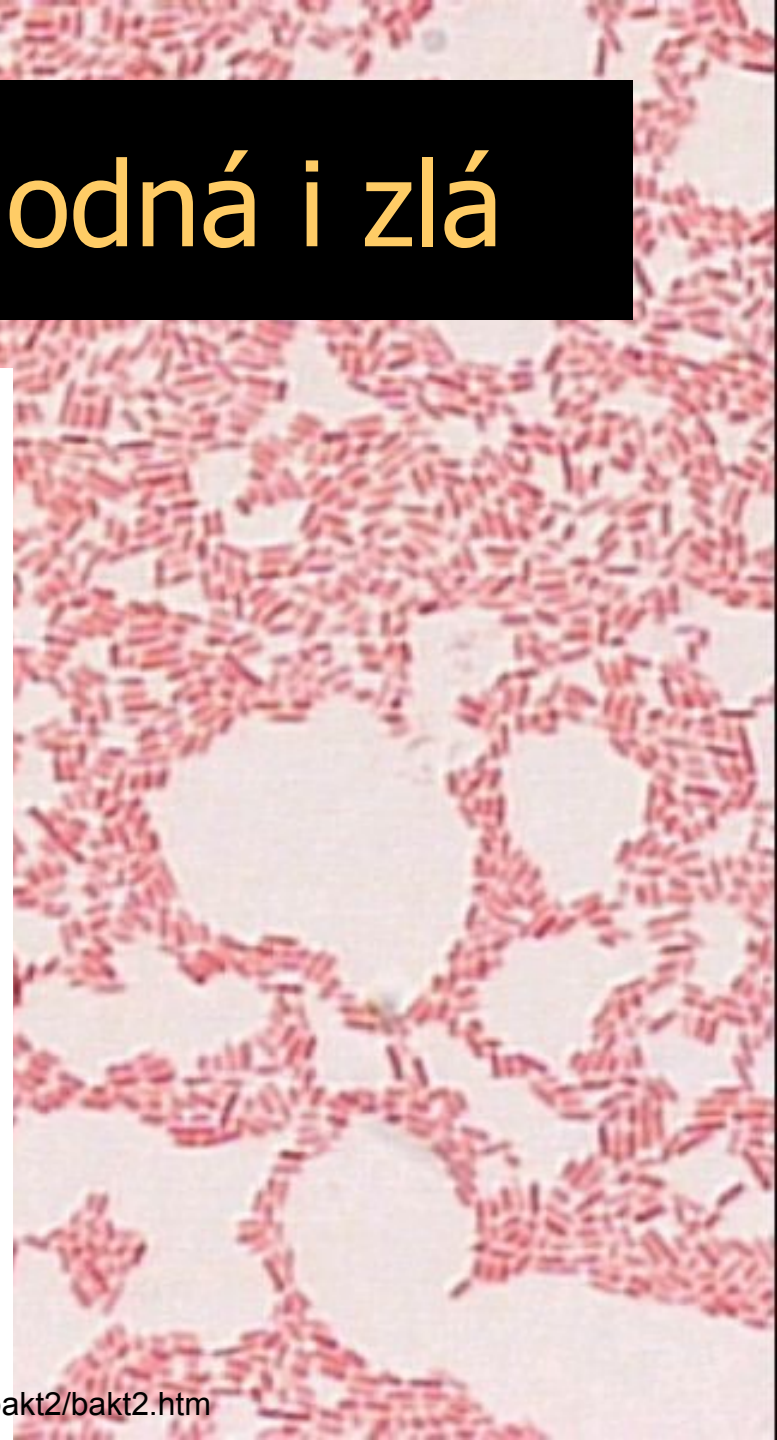
Léčba průjmů

- Léčba průjmových onemocnění **není přímo závislá na původci** (s výjimkou parazitárních průjmů, kde se užívají **antiparazitární látky**)
- Hlavní je **zavodnění a péče o celkový stav**
- **Antibiotika se ani u bakteriálních průjmů nepoužívají**, protože aktuální stav zlepšují jen nepatrně, zato ale podstatně prodlužují dobu, po kterou pacient vylučuje např. salmonely
- Výjimkou mohou být **cestovatelské průjmy** (nutnost zvládnout akutní stav, často v polních podmínkách), používají se např. chinolony
- **Podává se** „živočišné uhlí“, popřípadě lokálně působící preparáty, jako je ERCEFURYL

Péče o mikroflóru

- V **rekonvalescenci průjmů**, ale i např. **po celkové antimikrobiální terapii** (kde mohlo dojít k vybití části mikroflóry) je vhodné snažit se o **obnovu normálního stavu**
- Používají se **jogurty** (nesladké, netučné), **kyselé zelí**, různé preparáty (Hylac)
 - Některé obsahují substráty pro „dobré“ bakterie, to jsou **prebiotika**.
 - Některé obsahují přímo ty dobré bakterie, to jsou **probiotika**
 - Některé obsahují oboje, to jsou **symbiotika**

Escherichia coli – hodná i zlá



Prevence střevních infekcí

- Péče o **vodní zdroje**
- Důsledná **hygienu potravin** (stát a výrobci se o ně starají, dokud si je nekoupíme, pak už je to na zodpovědnosti každého z nás!)
- **Zábrana sekundární kontaminace** (neskladovat jídla, která teprve budou převařena, společně s těmi, která už jsou hotová)
- **Osobní hygiena** (návyky od malých dětí)
- Boj s **pasivními přenašeči** (mouchy a jiný hmyz)
- **Hygienická opatření** u osob, vylučujících závažné bakterie (zákaz docházky do školky, zákaz práce v potravinářství a podobně)

Odběr a transport stolice na jednotlivá vyšetření

- **Bakterie** – v Amiesově transportní půdě
- **Kvasinky** – v půdě FungiQuick
- **Viry** – vzorek velikosti lískového oříšku; má-li být provedena izolace viru, je nutno chladit
- **Paraziti** – opět velikosti lískového oříšku, nemusí být sterilní. Označit cestovatelskou anamnézu!
Zpravidla tři vzorky.
- **Toxin *Clostridium difficile*** – opět velikosti oříšku
- **Roupi** – Grahamova metoda – perianální otisk na speciální lepicí pásku, mikroskopuje se
- **Otravy** – zvratky, zbytky jídel

Odběr stolice na bakteriologii

- Odběrový tampon se **opatrně zavede za anální svěrač**, opatrnou rotací se setře povrch anální sliznice a krypt
- Při správném odběru je **stolice makroskopicky zřetelná** na povrchu tamponu.
- Tampon se vloží do nádobky (zkumavky) určené k transportu, v nádobce s transportním médiem tampon musí být **zanořen hluboko do media**. Nádobka musí být dobře uzavřena.
- Uchovávání a transport probíhají **při pokojové teplotě**, lepší je ovšem doručit vzorek ihned
- Na žádanku je vhodné uvést adresu pacienta

Odběr kusové stolice (na parazity, toxin *C. difficile*, případně viry)

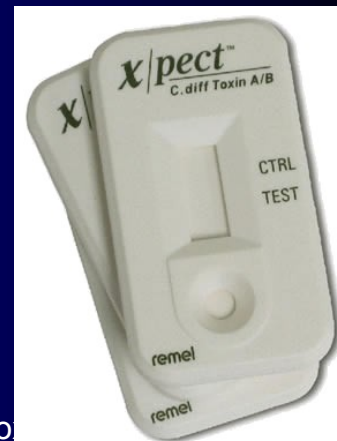
- Pro odběr se používá **kontejner s lopatkou**, **sterilita není striktně vyžadována** (hlavně u parazitů)
- Pacient odebere po defekaci **kousek stolice velikosti lískového ořechu** (ne menší), ne z povrchu stolice, ne tak, aby mohlo dojít ke kontaminaci
- Nutno vyšetřit **několikrát za sebou, zpravidla se provádí tři dny po sobě**
- Materiál **lze uchovat v lednici**, ale nesmí zmrznout
- Při vyšetření na lamblie je lépe doručit materiál do laboratoře **čerstvý**; je vhodné domluvit s laboratoří čas odběru. U izolace virů nutno uchovávat při 0 °C

Diagnostika bakteriálních původců

- **Mikroskopie** nemá praktický význam
- **Kultivace** se provádí na různých půdách (výběr závisí na stáří pacienta a diagnóze, u cestovatelů případně přidáváme i méně obvyklé půdy), nalezené patogeny jsou identifikovány – viz dále
- **Přímý průkaz toxinů A a B (*Clostridium difficile*)** jako antigenu. Průkaz toxinu je důležitější než samotný nálezn klostridia nebo nálezn strukturálního antigenu – to mohou mít i zdraví, ale pozitivní průkaz toxinu svědčí o tom, že se něco ve střevě děje

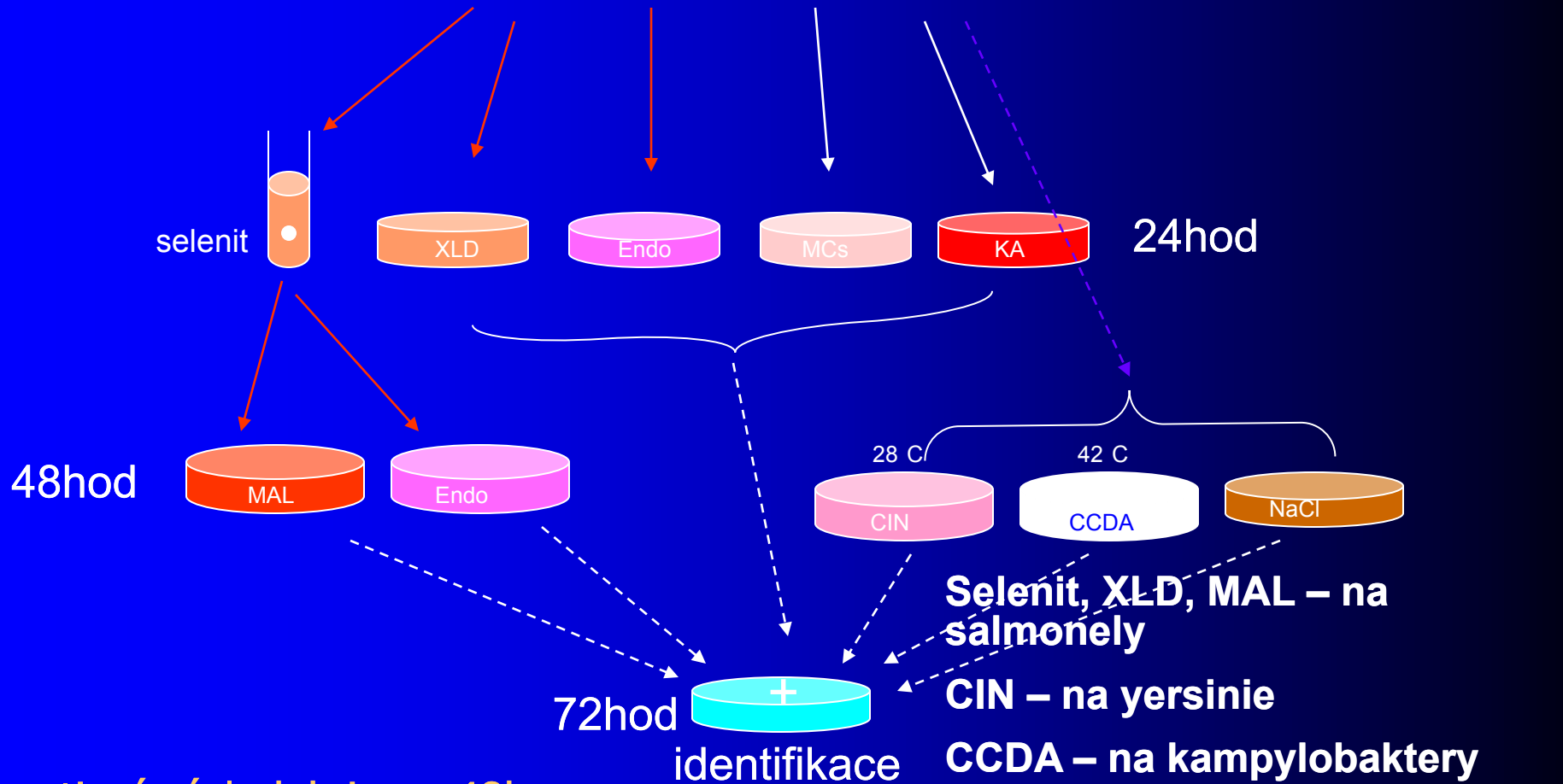
Diagnostika virových původců: většinou průkaz antigenu, případně virové nukleové kyseliny.

Diagnostika parazitárních a houbových původců: vizte speciální téma věnované této problematice



Kultivace stolice

Den 0. (přijatá stolice)

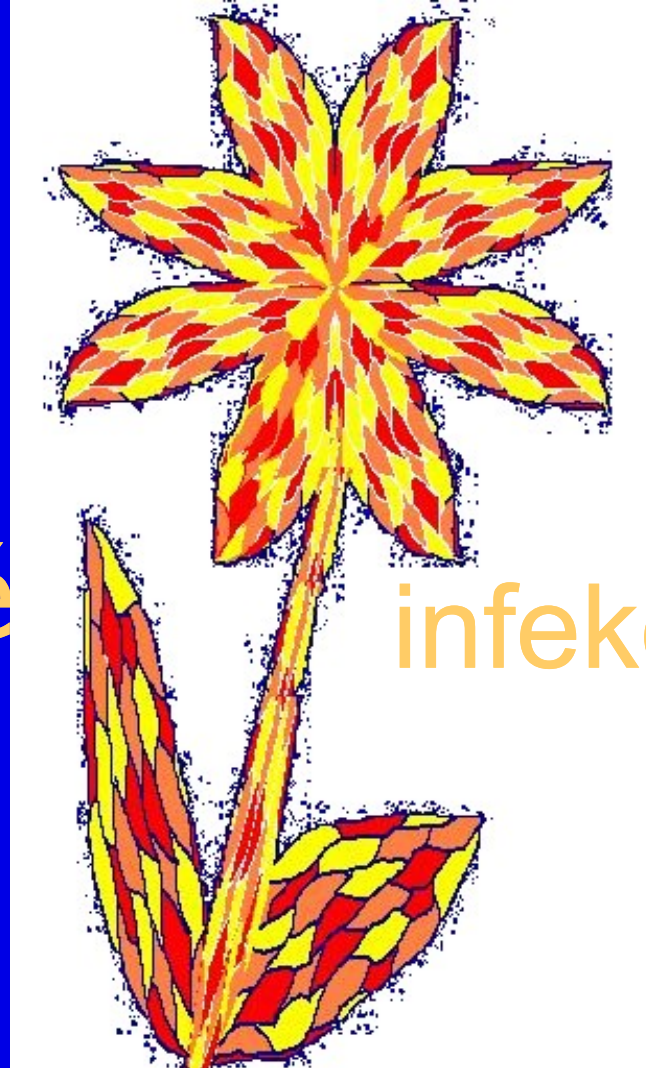


Negativní výsledek je za 48h
Pozitivní za 72h a déle

*Není-li uvedeno jinak kultivace probíhá při 37 C

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 urosepse, tj. infekce krevního řečiště
- IMC jsou **velmi časté, zejména u žen**
- Původci jsou většinou bakteriální, a často je nutná **antibiotická léčba**

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

Urethritidy (záněty močové trubice)

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

Cystitidy (záněty močového měchýře)

- 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***



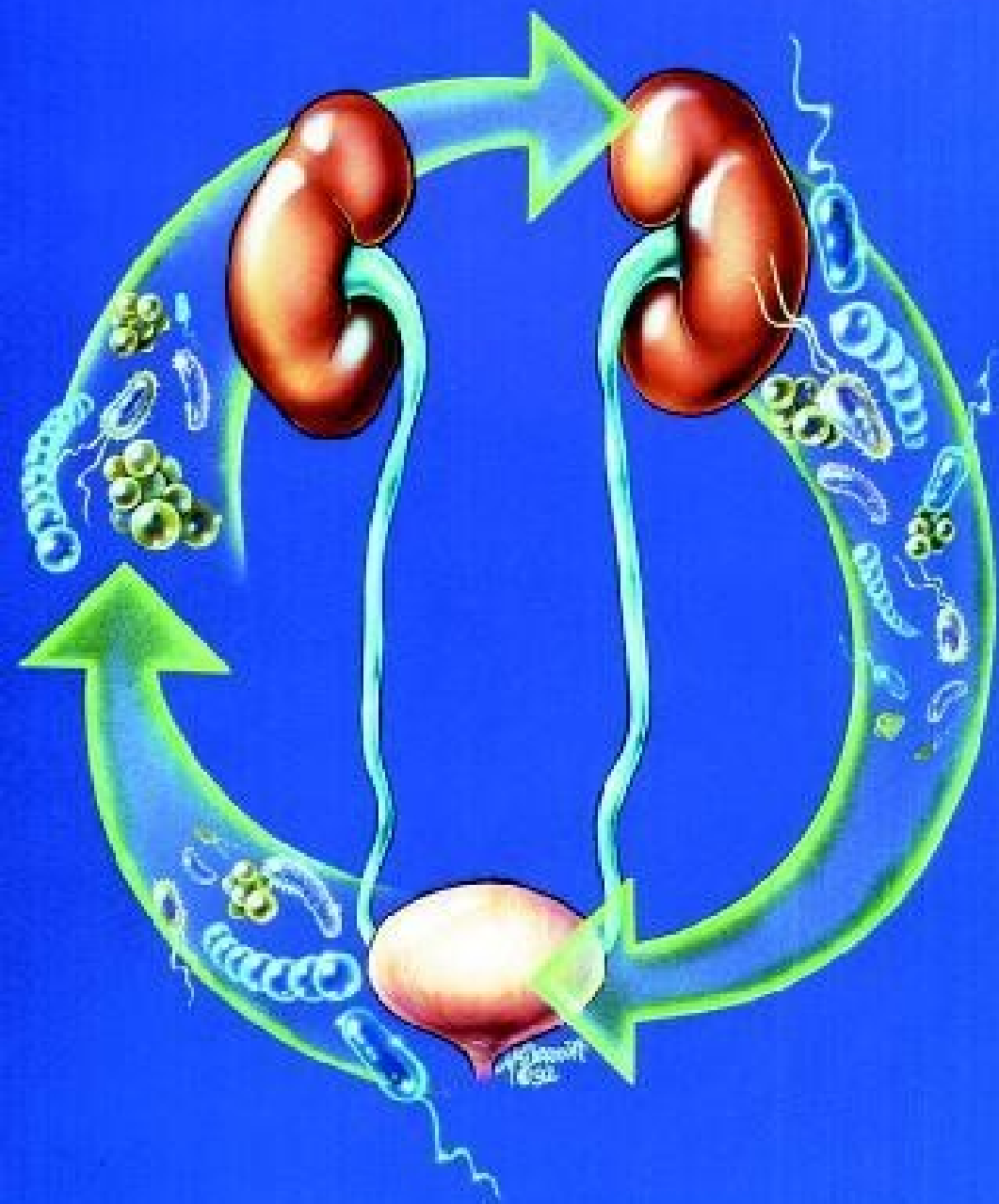
Pyelonefritidy

- Pyelonefritida je **zánět pánvičky ledvinné**, na rozdíl od glomerulonefritidy, která postihuje ledvinná klubička (glomeruly) a je zpravidla neinfekční; může však být autoimunitního původu po prodělané streptokokové infekci.
- Oproti cystitidám jsou závažnější, **postihují zpravidla nejen sliznici močových cest, ale i tkáň ledvin**. Proto také i léčba musí zasáhnout nejen duté části systému, ale i samotnou tkáň.
- Zpravidla vznikají jako **komplikace cystitidy, ale vzácně mohou vznikat i krevní cestou**.
- Komplikací opakovaných pyelonefritid může být také **urolitiáza** (močové kameny)

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 **krevní 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 „líbáňková cystitida“ (zahájení pohlavního života)*

Vznik močových infekcí IV

- Močové infekce mohou také vznikat častou **katetrizací** (cévkováním) **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. To se týká i katetrizace za účelem odběru moče, i když u ní je riziko relativně menší.

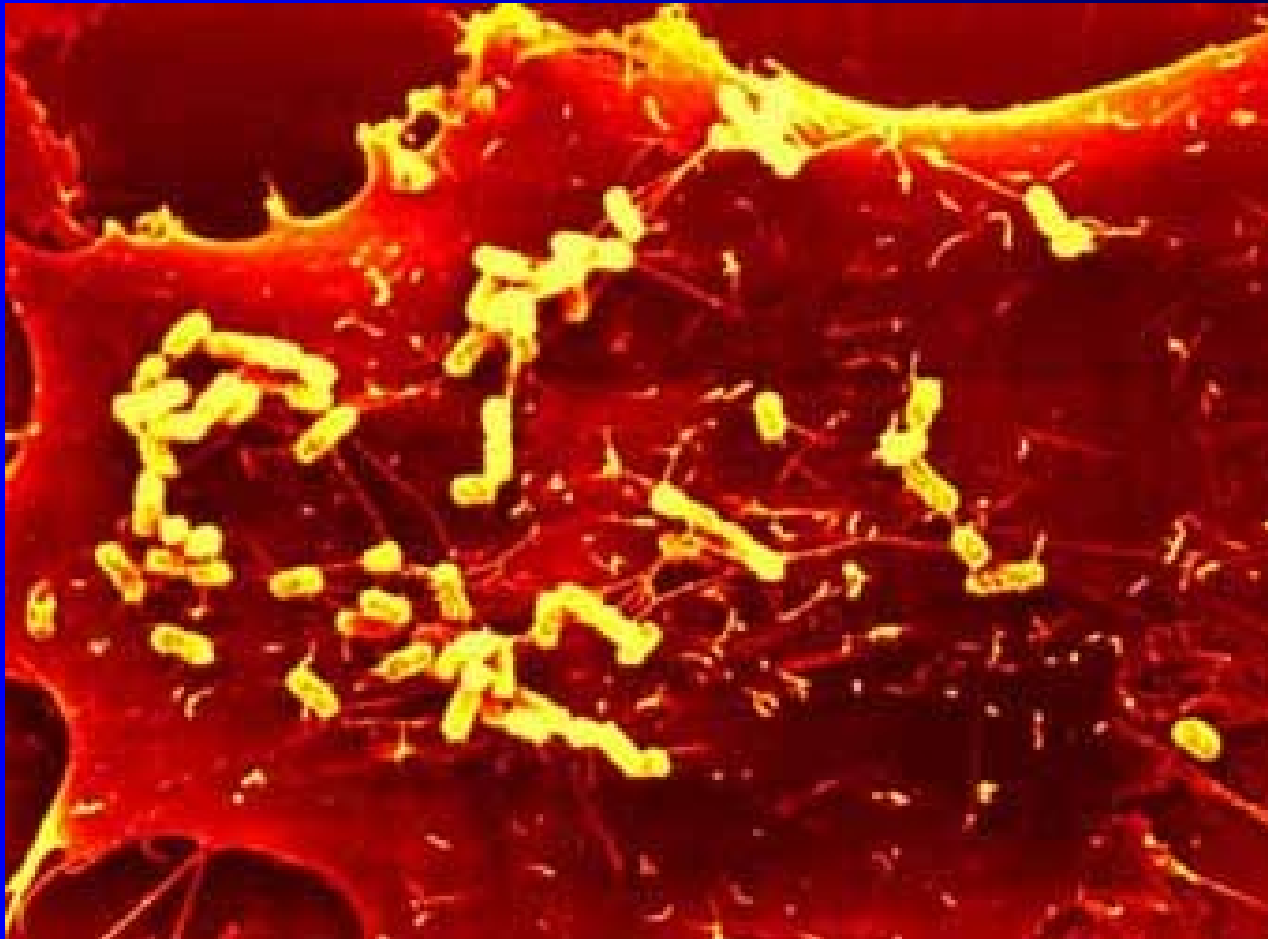
Infekce u pacientů s močovým katetrem

- Riziko bakteriurie při katetrizaci v průměru 3–10 %, po 30 dnech 100 %
- **Definice močové infekce u pacienta s permanentním katetrem:** $10^5/\text{ml}$ + leukocyturie, nikoli tedy samotný nálezn v moči, ten může být následkem kolonizace katetru.
- Podle různých studií je **17 až 69 % CAUTI** (*catether-associated UTI, tedy infekcí močových cest spojených s používáním katetru*) **preventabilních**, tedy lze jim předejít

Původci močových infekcí I

- Infekce zachycené **v populaci**: 70–80 % *Escherichia coli*, zbytek další enterobakterie, enterokoky, streptokoky, stafylokoky (ale: *S. saprophyticus* (popř. i *S. aureus*) spíše původce, jiné koaguláza negativní stafylokoky spíše kontaminace z kůže)
- 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

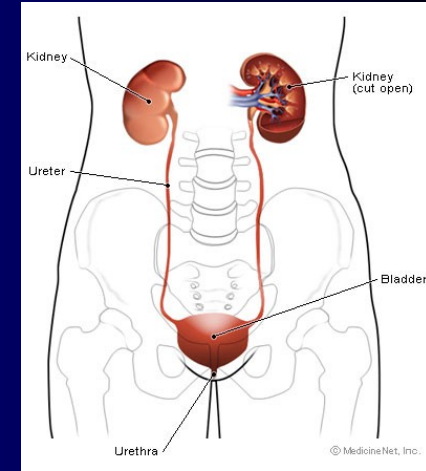


Původci močových infekcí II

- ***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)

Diagnostika močových infekcí

- **Anamnéza**, případně i včetně sexuálního života (kapavka i jiné urethritidy)
- **Klinické** vyšetření
- Orientační vyšetření **diagnostickým proužkem** (přítomnost bakterií v moči)
- **Biochemické** vyšetření – přítomnost bakterií, bílkovin aj.
- **Mikrobiologické** vyšetření – je **doporučené** u nekomplikovaných a **nutné** u komplikovaných cystitid (natož např. pyelonefritid)



<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 nezbývá 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
- **Mikrobiologické vyšetření samotného katetru** se považuje za nevhodné (výsledky se nedají interpretovat), i když mnohé laboratoře ho provádějí

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*

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 změni
- 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)

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 nálezu dvou mikrobů platí**
 - **Kvantita do 10^5** je zřejmě kontaminace
 - **Kvantita nad 10^5** je sporná (hraniční)
- **Při nálezu 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“)

Asymptomatická bakteriurie (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

- **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 pěních

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

**Děkuji za
pozornost**

