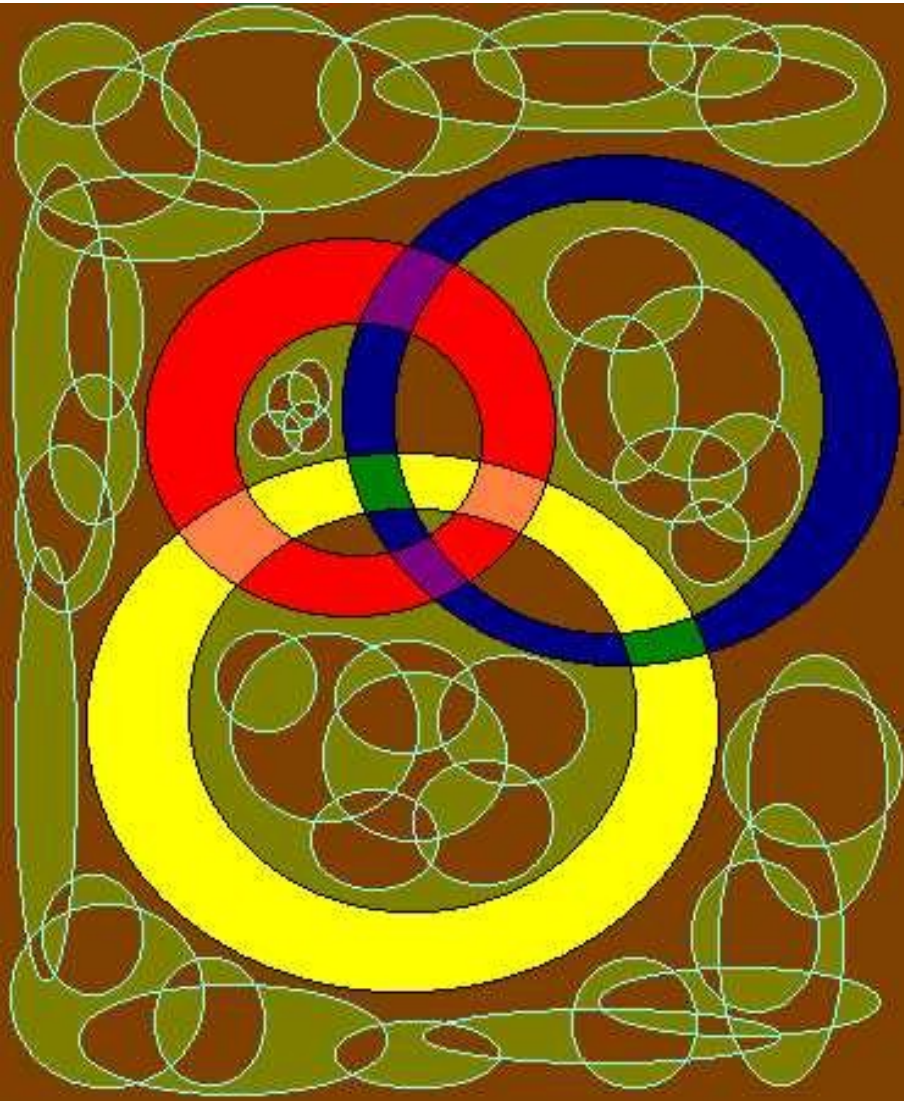


# Mikrobiologický pohled na infekce trávicího systému



Mikrobiologie a  
imunologie

BSKM021p + c +  
BZMI021p + c

Téma 7

Ondřej Zahradníček

**S využitím částí  
prezentace doc.  
Woznicové**

# Obsah této prezentace

Úvod, normální situace

Infekce dutiny ústní

Mikroby v jícnu, žaludku a dvanáctníku

Střevní infekce

Infekce střeva: odběry a vyšetřování

Úvod,  
normální  
situace

# Význam infekcí trávicích cest

- Trávicí trakt obsahuje **významné množství mikrobů i za fyziologických okolností**. Tyto mikroby mají velký význam – viz dále
- Co se týče infekcí, mnohé jsou přenášeny **kontaminovanými potravinami a vodou**
- Nepříjemné, **ekonomické ztráty** nejen při infekci, ale i při kontaktu s infekcí
- Pro jejich předcházení je zásadní **hygiena v potravinářských výrobnách** a provozovnách a ochrana **vodních zdrojů**
- Důležitá je také **osobní hygiena** včetně hygieny dutiny ústní
- V léčbě **jen výjimečné použití antibiotik**, hlavně kvůli nežádoucímu **biologickému účinku na střevní mikrobiom**

# Normální osídlení trávicích cest

- **Rty** znamenají přechod kožní a ústní flóry, tj. nacházíme směs zástupců obou typů mikroflóry
- **Ústní dutina** bude rozebrána v dalším textu.
- **Hltan** byl probrán v rámci dýchacích cest
- **Jícen a žaludek** jsou za normálních okolností bez většího množství mikrobů (u jícnu jde o rychlý průchod potravy, u žaludku hlavně o nízké pH, které mikrobům dlouhodobé usazení v žaludku neumožňuje)
- **V tenkém a zejména tlustém střevě** nacházíme velké množství mikrobů – střevní mikrobiom, který představuje nejpočetnější společenství mikrobů v lidském těle vůbec
- **Řitní kanál** je opět místem přechodu střeva a kůže s výskytem jak střevních, tak kožních mikrobů

# Normální situace v ústní dutině

- Mikrobiom dutiny ústní zahrnuje podle některých odhadů asi 700 druhů bakterií. Tyto bakterie zde žijí ve formě **biofilmu**. Jde o vícedruhový strukturovaný biofilm, ve kterém např. anaeroby jsou přítomny ve větší hloubce než aerobní bakterie
- Při kultivaci nacházíme **tytéž bakterie jako v hltanu, ale v jiných poměrech**. Více je tzv. ústních streptokoků, méně neisserií. **Mnoho bakterií ale nevykultivujeme** (anaeroby, spirochety). Další se vyskytují jen u někoho (hemofily, malá množství pneumokoků a podobně)
- Kromě bakterií mají význam i buňky hostitele. To celé vytváří **složitý ekosystém**, složený z různých druhů bakterií, usazených materiálů, lidských buněk a dalších složek. Význam má mj. i tvorba slin.

# Biofilm dutiny ústní I

- Je to přilnavá vrstva. Obsahuje **živé i mrtvé bakterie, jejich produkty a složky hostitele (ze slin)**
- Nedá se opláchnout, **odstranit ho lze pouze mechanicky**
- Nejčastěji zastoupeným rodem je ***Actinomyces sp.***
- Podle lokalizace se dělí na dva podtypy:
  - **Supragingivální plak** (přímo na zubu – významně vyšší množství některých aktinomycet, neisserií, streptokoků)
  - **Subgingivální plak** (v tzv. dásňovém žlábků – významně vyšší množství prevotel, *Tannerella forsythia* a *P. gingivalis*)

# Biofilm dutiny ústní II

- I když bakterie přítomné v biofilmu nejsou patogeny zvenčí, **mohou škodit**
- K problémům dojde typicky tehdy, když se např. jedna složka přemnoží na úkor jiné – viz dále (zubní kaz, gingivitida, parodontitida)
- Předpokládá se i **vliv na některé nemoci mimo dutinu ústní**
- Biofilm také může zvápenatět – vzniká **zubní kámen**



# Průkaz zubního plaku v pokusu

**Pokus:** Dobrovolník má připravenou tabletku s barvivem barvícím zubní plak. Výsledek: Často i u lidí s takzvaně „vyčištěnými zuby“ lze prokázat přítomnost zubního plaku!



Orální biofilm je prospěšný, dokud není příliš intenzivní.

**Plak je tím intenzivnější, čím více sacharidů konzumujeme, a čím delší je prodleva mezi čištěním zubů**



# Mikroskopie orálního biofilmu

- **V preparátech barvených Gramem** lze pozorovat shluky bakterií (G+ i G- ) a případně buňky makroorganismu (epitelie apod.)
- **Jiná barvení, např. barvení alciánovou modří** (na obrázku) umožňují i znázornění polysacharidového materiálu, tj. nebuněčné části biofilmu, buňky jsou zde znázorněny negativním barvením



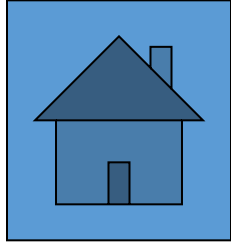
# Plak na zubních náhradách

- **Odlišné a kolísavé složení** oproti plaku na zubech
- V oblastech dotýkajících se sliznice převládají **streptokoky**, častým nálezem jsou **kvasinky** rodu *Candida*.
- Z **anaerobů** grampozitivní tyčinky včetně *Actinomyces israelii* a veillonely (to jsou gramnegativní anaerobní koky)
- Časté jsou i stafylokoky, hlavně *Staphylococcus aureus*

# Střevní mikrobiom a infekce

- **V tenkém a zejména tlustém střevě** nacházíme až 1 kg anaerobů, dále enterobakterie, enterokoky, kvasinky, někdy i nepatogenní améby. Celkem se uvádí, že je ve střevě přítomno 300–1000 různých druhů mikrobů, ale 99 % z nich patří k 30–40 druhům.
- **Složení střevního mikrobiomu** (mikroflóry) významně ovlivňuje infekce ve střevě.
- Existuje tzv. **kolonizační rezistence** – střevní sliznice, kolonizovaná normální mikroflórou, je méně náchylná k infekci patogeny (salmonelami, kampylobaktery...)
- S tím souvisí riziko tzv. **biologických účinků antibiotik** – kolonizace se snižuje a hrozí přemnožení nežádoucích složek, které jsou rezistentní

# Význam střevního mikrobiomu pro neinfekční choroby



- Zdá se, že lidé, kteří **trpí některými chronickými, případně autoimunitními chorobami**, mají odlišné složení mikrobiomu než ostatní.
- Nejde přitom jen o střevní choroby (**Crohnova choroba, ulcerózní kolitida, syndrom dráždivého tračníku**), ale i choroby mimostřevní, případně celkové (cukrovka, alergie, sklon k obezitě, některé choroby jater)
- Někteří badatelé tvrdí, že střevní mikrobiom ovlivňuje i **některé typy rakoviny**, a také **některé psychiatrické choroby**. To ale nelze považovat za spolehlivě prokázané.

Infekce dutiny  
ústní

# Infekce v dutině ústní

- V dutině ústní nacházíme jen zřídka klasické exogenní (zvenčí pocházející) infekce.
- Mnohem častěji nacházíme **patologické procesy, za které jsou zodpovědné vlastní bakterie** – změnil se ale poměr jednotlivých složek (tzv. **ekologická plaková hypotéza**), případně i celkový objem biofilmu (často při špatné hygieně ústní dutiny a konzumaci substrátů bohatých na sacharidy)
- Přemnožený **biofilm na zubu** (zubní plak) může být **zdrojem zubního kazu**
- Přemnožený **biofilm v dásňovém žlábků** (viz dále) může být zdrojem **onemocnění závěsného aparátu zubu (parodontu)**

# Zubní kaz

- **Zubní kaz (caries)** – nejčastější civilizační onemocnění
- Definice – **ohraničená destrukce tkání zubu**
- Z mikrobiologického hlediska – **chronická infekce vyvolaná normální ústní mikroflórou** pocházející ze supragingiválního zubního plaku
- Poškození je výsledkem
  - demineralizace tvrdých tkání zubu
  - **kyselinami produkovánými mikroorganismy zubního plaku**
  - **při metabolismu sacharidů z potravy**



# Úloha mikrobů v zubním kazu

- **Prakticky všechny mikroby zubního plaku** mají kvůli svým biochemickým vlastnostem **kariogenní** (= zubní kaz vyvolávající) **účinek**
- **Streptokoky skupiny mutans, laktobacily a aktinomycety** jsou při vzniku a vývoji kazu **nejdůležitější**
- I kombinace jiných mikrobů ale může zahájit proces vzniku zubního kazu.

# Ochranné faktory

- **Mléčné výrobky, mléčné bílkoviny** – nárazníková (pufrovací) schopnost, zvýšení pH i díky dekarboxylaci AK z rozštěpeného kaseinu
- **Mléčný kasein** – adsorpce na povrch zubů, kaseinová vrstvička horší pro adhezi streptokoků skupiny mutans
- **Fosfát vápenatý** z kaseinu zesiluje remineralizaci skloviny
- **Fluoridy** – kromě mineralizace zubu potlačují glykolýzu a poškozují CM a inaktivují enzymy
- **Xylitol** – inhibuje růst mikrobů

# Ošetření a prevence zubního kazu

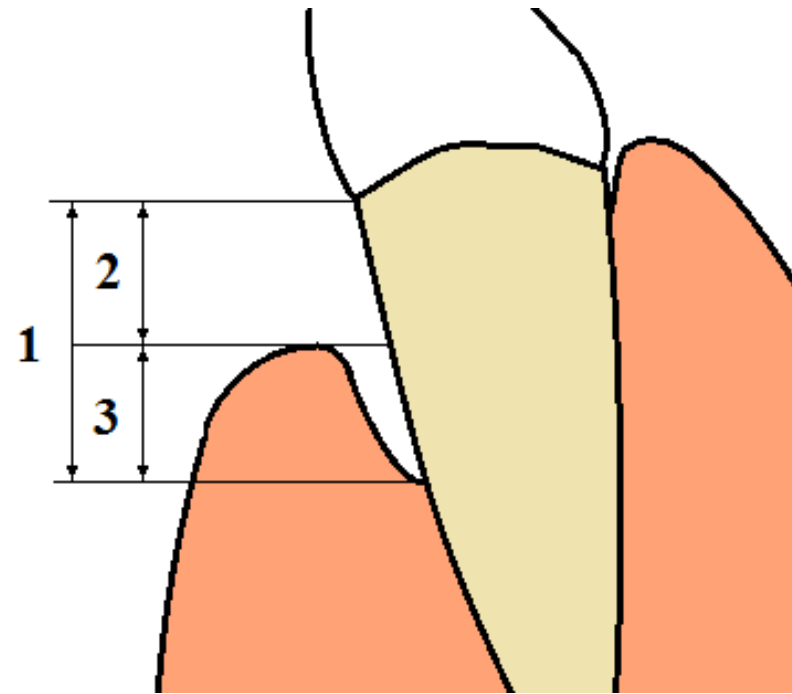
- **Standardní postup ošetření zubního kazu**
  - odstranění zničených tkání
  - preparace dutiny
  - její zaplnění vhodným výplňovým materiálem
- **Preventivní opatření**
  - úprava stravovacích zvyklostí
  - aplikace fluoridů
  - péče o hygienu dutiny ústní

# Dásňový žlábek – sulcus gingivalis a záněty s ním spojené

- Sulcus gingivalis je **úzká štěrbina mezi zubem a okrajem dásně** (*ne tedy štěrbina mezi rty a zuby!*)
- **Gingivitida** je chronický zánět dásně v okolí žlábků. Z ní se vyvíjí **parodontitida** – zánět závěsného aparátu zubu. Tyto choroby postihují **až 80 % dospělých**. **Kolonizující bakterie** mají klíčovou roli při jejich vzniku a vývoji
- Zánět přitahuje **anaerobní proteolytické bakterie**, do místa zánětu přicházejí **leukocyty**
- Zánět **naruší funkci spojovacího epitelu**, plak proniká hlouběji podél zubu do dásně
- Příznaky **tím výraznější, čím je plak starší a silnější**

# Dásňový žlábek – sulcus gingivalis

- Vpravo **zdravý dásňový žlábek** s normální dásní
- Vlevo je dásňový žlábek přeměněný v takzvaný **parodontální chobot**, který bývá krvácivý a s hnisavým obsahem. Vznikne zánět dásní, **narušení spojení mezi zubem a dásní**
- Zuby se začínají **viklat a posouvat**



# Vztah bakteriálních společenství k parodontitidě

*A. naeslundii* 2  
(*A. viscosus*)

*V. parvula*  
*A. odontolyticus*

*S. mutans*  
*S. oralis*  
*S. sanguis*

*Streptococcus* sp.  
*S. gordonii*  
*S. intermedius*

*E. corrodens*  
*C. gingivalis*  
*C. sputigena*  
*C. ochracea*  
*A. actinomyc.*

*A. actino. b*

*C. gracilis*

*C. rectus*

*P. intermedia*  
*P. nigrescens*  
*P. micros*  
*F. nuc. nucleatum*  
*F. nuc. vincentii*  
*F. nuc. polymorphum*  
*F. periodontium*

*S. constellatus*

*E. nodatum*

*C. showae*

*S. noxia*

Důležitý je hlavně tzv. červený komplex.

*P. gingivalis*  
*T. forsythia*  
*T. denticola*

# Prevence

- **Soustavné odstraňování zubního plaku pravidelným a správným čištěním zubů (zahrnující i pronikání štětin kartáčku do dásňového žlábků)**
- **Dokonalé odstranění zubního kamene**
- **Úprava vnějších faktorů (například vadné protetické náhrady, převislé výplně atd.)**

# Exogenní (vnější) infekce ústní dutiny

## • **Viry:**

- lokální (např. herpesviry)
- projevy systémových virových infekcí (např. Koplikovy skvrny u spalniček)

## • **Bakterie:**

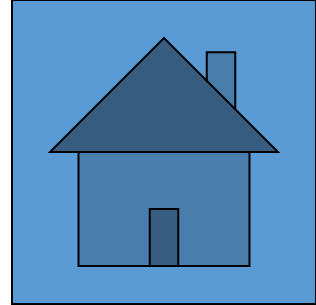
Bakteriální exogenní infekce jsou v ústní dutině vzácné. Někdy se v ústní dutině projevují celkové infekce (např. malinový jazyk u angíny)

## • **Houby:**

Ústní mykóza, zvaná soor, je především záležitostí osob s narušenou imunitou (vrozené imunodeficity, HIV pozitivita)



# Vyšetřování a léčba infekcí dutiny ústní



- **Vyšetřování je zpravidla zbytečné, pokud nejde o chronickou záležitost**
- Infekce v dutině ústní představují **narušený ekosystém**. Je tedy především nutno pátrat po příčině (deficit imunity, jiné oslabení)
- Pokud se **léčí**, zpravidla je vhodná lokální léčba: mechanické odstranění plaku, genciánová violeť (proti sooru), různé protibakteriální ústní vody a podobně
- **Prevence:** správná hygiena ústní dutiny

Mikroby  
v jícnu,  
žaludku a  
dvanáctníku

# 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 + dvanáctníkové) vředy** jsou onemocněním, které vzniká souhrou více příčin. Takovým onemocněním říkáme obvykle **multifaktoriální**.
- Významný, ale stále ne přesně určený, je podíl bakterie *Helicobacter pylori* na vředové onemocnění. Jisté je, že existují i zdraví lidé s helikobakterem, takže se zdá, že kromě přítomnosti helikobaktera musí být splněny i nějaké další podmínky (zřejmě hlavně genetická predispozice k tomuto onemocnění)

*Proto také léčba vředového onemocnění je směs intervence proti infekci a proti dalším vlivům*

# Jak bakterie přežívá v extrémně nepříznivém prostředí žaludku?

- **Upravuje si své mikroprostředí** – alkalizuje si ho, štěpě močovinu
- **Močovina** se rozštěpí na kyselý **oxid uhličitý**, který vyprchá, a zásaditý **čpavek**, který zůstane a alkalizuje prostředí
- **Štěpení močoviny** probíhá podle reakce:



# Vyšetření u vředové choroby

- **Žaludeční biopsie**

- histologické vyšetření
- mikrobiologické vyšetření: přímý průkaz ureázové aktivity ve vzorku, mikroskopický a kultivační průkaz

- **Urea breath test** (močovinový dechový test) – zvláštní test, pro svou neinvazivnost používaný hlavně u dětí

# Urea breath test

- Pacientovi se podá **močovina značená izotopem uhlíku  $^{13}\text{C}$  nebo radioaktivním  $^{14}\text{C}$**
- U zdravého močovina projde do dolní části trávicího traktu a **vyloučí se stolicí**
- Je-li přítomen **helikobakter**, rozštěpí se už v žaludku a **značený  $\text{CO}_2$  se objeví ve vydechaném vzduchu.**
- Detekce se liší pro  $^{13}\text{C}$  a  $^{14}\text{C}$ . V každém případě, čím více značeného  $\text{CO}_2$ , tím více helikobaktera

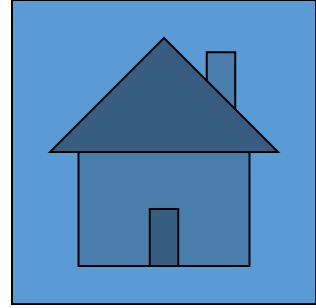
# Léčba vředového onemocnění

- Jde o komplexní záležitost
- **Doporučená je dnes trojkombinace dvou antibiotik + inhibitoru vodíkové pumpy: clarithromycin (makrolidové antibiotikum)**
- **amoxicilin (penicilinové antibiotikum) nebo metronidazol**
- **omeprazol (nemá s protibakteriální léčbou nic společného).**

*Používá se také solí vizmutu.*



# Infekce dvanáctníku (duodena)



- Kromě gastroduodenálních vředů 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 – většinou se odebírá v případě, že by se prováděla střevní endoskopie tak jako tak

Střevní

infekce

# Na začátek střevních infekcí báseň...

Nemůžem vždy slepici  
kontrolovat stolici.

Jednou projdem drůbežárnou  
a stolici najdem zdárnou.

Přiletí však holub bělý  
zanese tam salmonely.

Odnosou pak vejce

pro cukráře – strejce

Cukrář – strýček nevinný

nadělá z ní zmrzliny

Mládež sní ji s důvěrou

a všichni se...

# 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!

# Příběh o bakteriální infekci

- **Slečna Tereza** je mlsná. Dnes si po obědě dala **krémový zákusek**. Odpoledne ji **začalo bolet břicho**, a **pochopila, že vzdát se na delší dobu z domu nelze**. Navštívila lékaře, ten jí odebral **výtěr z řitního kanálu**.
- Za několik dní volali Tereze z **územního pracoviště krajské hygienické stanice**. Tereza si byla jistá, že za všechno může **krémový zákusek**. Ukázalo se však, že její podezření bylo **falešné...**

# Kdo byl skutečným viníkem?

- Bakteriálním viníkem je *Salmonella enterica* serovar **Enteritidis**, zkráceně **Salmonella Enteritidis**
- Viník – jídlo **nemůže být krémový zákusek!**  
Neodpovídá totiž inkubační doba, které je u salmonelóz zpravidla dva dny, někdy ale i týden
- **Viníkem – jídlem** se nakonec ukázal být žloutkový věneček, který Tereza zbaštila o dva dny dřív
- **Lidským viníkem** bude pravděpodobně někdo v cukrárně „U hysterické cukrářky“, kde někdo něco nejspíš zanedbal. Právě teď po tom pátrá oddělení hygieny výživy KHS. Může jít o primární či sekundární kontaminaci jídla.

# Příběh o enterotoxikóze

- **Paní J. K.**, kuchařka ve studentské menze. Má na ruce **puchýř, naplněný žlutobílým hnisem**. Nevěnuje mu však pozornost. Bere do ruky knedlíky, které se už nevaří, ale jen prohřívají
- **Student Miloš** s přítelkyní si pochutnají na knedlíkách. Odpoledne mají schůzku ... ale co to? Půl hodinu před schůzkou Miloše najednou zničehož nic **rozbolelo břicho**. Na WC neví, který konec trávicí trubice nastavit vstříc míse dřív... Volá přítelkyni – ta má ale pochopení, je na tom stejně... Romantické odpoledne se nekoná...

# Kdo je vinen?

- Vinen je *Staphylococcus aureus*  
*název z řeckého staphylé = hrozen*
- Tento „zlatý stafylokok“ s oblibou způsobuje hnisavé infekce kůže a kožních adnex
- Některé kmeny produkují **enterotoxiny**, které fungují jako tzv. **superantigeny**
- Intoxikace bakteriálním toxinem se, na rozdíl od střevní infekce, projeví velice rychle; obvykle také rychle odezní

*Vinna je ovšem také kuchařka, která nedodržela pravidla hygieny a nevšímal si puchýře!*



# Bakteriální onemocnění střev

Je nutno rozlišit:

- **bakteriální intoxikace** (otravy toxickými 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 průjemové 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. (dle současných poznatků rod *Shigella* vlastně neexistuje a jsou to jen zvláštní kmeny podobné některým *E. coli*)
- *Yersinia enterocolitica* – často připomíná apendix
- Další enterobakterie (narušení rovnováhy)
- *Clostridium difficile* – viz dále
- *Vibrio cholerae* – subtropy, tropy, intenzivní průjem

# Poznámka k salmonelám a shigelám

- To, že mezi střevními patogeny jsou rozdíly, ukazuje příklad salmonel a shigel.
- **Salmonely** potřebují vysokou infekční dávku. Musí se tedy pomnožit v nějaké potravíně. **Infekce jsou téměř výhradně z potravin**. Mezilidský přenos možný jen při velmi špatné hygieně (děti v MŠ s nedostatečnými hygienickými návyky, na ZŠ už je mají)
- **Shigelám** naproti tomu stačí malá infekční dávka, takže se snadno přenesou **špinavýma rukama**, klikou od záchodu nebo kontaminovanou vodou. Potraviny se naopak neuplatňují už proto, že zvířata nebývají infikována (na rozdíl od salmonelózy jde o čistě lidské onemocnění)

# Salmonela na MAL agaru

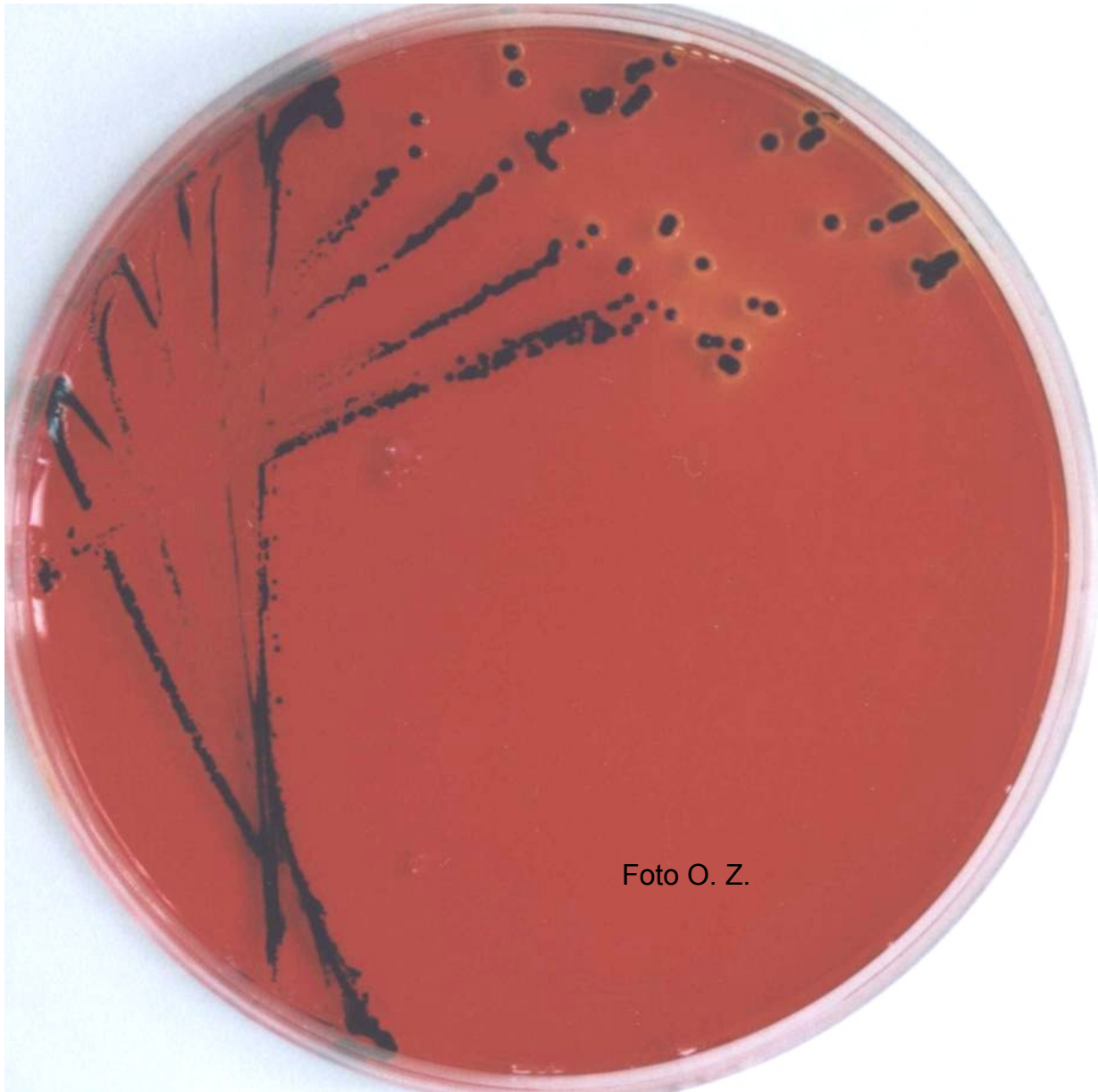


Foto O. Z.

# Různé patogenní typy *E. coli*

- **EPEC** – enteropatogenní *Escherichia coli* – novorozenecké a kojenecké průjmy (do dvou let). U dětí do dvou let proto laboratoř každý nález EPEC „typizuje“, nejde-li o EPEC (kmeny EPEC mají specifické antigeny na svém povrchu)
- **ETEC** – enterotoxické *E. coli* – průjmy cestovatelů
- **STEC/VTEC a EHEC**, viz dále
- Jsou i kmeny **patogenní mimo střevo** (např. UPEC v močových cestách)
- Většina kmenů *E. coli* je ale „normálních“

# STEC/VTEC a EHEC

- **STEC** = shiga (či shiga-like) toxigenní kmeny *E. coli* (mají podobné toxiny jako shigely). Synonymem je název **VTEC** = verotoxigenní kmeny *E. coli* (jejich toxický účinek je prokazatelný na buněčných liniích Vero)
- **EHEC** = enterohemorhagické kmeny *E. coli*
- *Obecně platí, že všechny EHEC jsou STEC/VTEC, avšak ne všechny STEC/VTEC jsou EHEC*
- Jde o **konkrétní kmeny, nejznámější z nich byl dlouho O:157 H:7\***, ale častější je dnes například O:26 a v roce 2011 se nechvalně „proslavil“ kmen O:104 H:4, původce epidemie v Německu

*\*tělový antigen typu 157, bičíkový typu 7*

# STEC/VTEC – onemocnění

- Pokud kmen vyvolává **hemoragické kolitidy**, (záněty střeva s krvácením), jde o EHEC
- Všechny kmeny STEC/VTEC ale přinášejí především riziko vzniku závažného **hemolyticko uremického syndromu** (HUS)
- HUS – trojice příznaků:
  - Tzv. mikroangiopatická anemie
  - Trombocytopenie (nedostatek destiček)
  - Akutní selhání ledvin
- **Smrtnost u HUS je 5 %**, nejvíce u dětí do pěti let, často také zanechává trvalé následky

# *Clostridium difficile*

- *Clostridium difficile* je **obávaný původce nemocničních infekcí**.
- Mikrob je často za normálních okolností **přítomen ve střevě zcela zdravých osob**
- Rizikové je **přemnožení při vybití jiných mikrobů** (hlavně anaerobů) **antibiotiky**, následná produkce toxinů A a B a vznik pseudomembranózní kolitidy
- Pozor, **nejde o enterotoxikózu**, protože toxin je produkován bakterií ve střevě, nejde tedy o konzumaci stravy kontaminované přímo toxinem
- Klasicky se klostridiová infekce uvádí u léčby **linkosamidy**, která vybijí většinu ostatních anaerobů. V dnešní době ale přibývá případů, kdy se problém vyskytl při užívání i **jiných skupin antibiotik**



# *Clostridium difficile*: diagnostika, léčba

- **Kultivační průkaz** je možný, ale málo užitečný
- **Imunochromatografický průkaz** strukturálního antigenu + toxinů je doporučenou metodou diagnostiky. Dnes už se ví, že toxiny mohou vyjít falešně negativní → při odpovídajících příznacích se léčí i v případě, že pozitivní vyšel jen antigen
- Na rozdíl od kultivace lze imunochromatografický průkaz provádět jen ze **stolice ve zkumavce**. **Mělo by přitom jít o tekutou stolicí**, protože pokud je stolice formovaná, není vlastně k vyšetření důvod
- **Měřítkem úspěšnosti léčby je vyléčení průjmů**. Na rozdíl od salmonelóz se neprovádí kontrolní vyšetření
- K **léčbě** se používá metronidazol, vankomycin perorálně, výjimečně fidaxomicin a tzv. fekální bakterioterapie

# Bakteriální enterotoxikózy

- *Staphylococcus aureus* (z infekce kuchařky)
- *Bacillus cereus* (pokrmý z rýže, těstovin)
- *Clostridium perfringens* typ A
- *Clostridium botulinum* (botulotoxin v domácích konzervách – zelenina, klobásy; zavařené ovoce většinou ne, je příliš kyselé). Střevní příznaky jsou méně podstatné, důležité jsou tu příznaky celkové (parézy, dýchací potíže aj.)

# 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 zpravidla neprovádějí epidemiologická opatření jako např. u salmonelózy

# 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 (to je dost častý případ, např. poševní mykózy se střevním rezervoárem)

# Přítomnost parazitů ve střevě

Nemusí být průjem, často nespecifické příznaky, někdy svědění, může být i zácpa, nebo nemusí být vůbec přítomny žádné příznaky

- **Tasemnice** (dlouhočlenná, bezbranná)

- **Škrkavky, roupi**

- **Prvoci**

- *Giardia lamblia* – bičíkovec

- *Dientamoeba fragilis* – bičíkovec (i přes název „amoeba“)

- *Entamoeba histolytica* – měňavka

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

Pokud je podezření na parazitární infekci, je vhodné vyšetřit **celkové IgE protilátky**.

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

# Příznaky u střevních infekcí

- **Průjem** (často, ale různé typy – s krví, s hleny, častý, nebo spíše bolestivé nucení). Někdy, zvláště u parazitárních infekcí, je 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

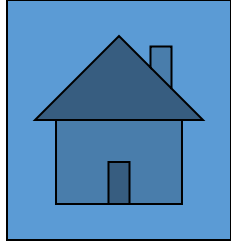
- Léčba průjmových onemocnění **není přímo závislá na původci** (s výjimkou infekce *C. difficile*, a také parazitárních průjmů, kde se užívají **antiparazitární látky**)
- Hlavní je **zavodnění a péče o celkový stav**
- **Antibiotika se ani u bakteriálních průjmů nepoužívají** (až na výjimky), protože aktuální stav zlepšují jen nepatrně, zato ale podstatně prodlužují dobu, po kterou pacient vylučuje např. salmonely
- Kromě některých zvláště těžkých infekcí mohou být výjimkou také **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 preparáty obsahují přímo složky mikrobiomu, to jsou **probiotika** – jistý problém představuje to, že každý má individuální mikrobiom a prebiotika tyto individuální rozdíly nerespektují
  - Jiné obsahují substráty pro „dobré“ bakterie, to jsou **prebiotika**. Výhodou je, že je u nich šance na pomnožení vlastních (původních) bakterií mikrobiomu
  - Některé obsahují oboje, to jsou **symbiotika**

# 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)

Infekce

střeva:

odběry a

vyšetřování

# Odběr a transport stolice na jednotlivá vyšetření

- **Bakterie** – v Amiesově transportní půdě
- **Kvasinky** – lépe sice v půdě FungiQuick, ale v zásadě také stačí Amiesova transportní půda
- **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 (jeden negativní nevylučuje pozitivitu)
- **Toxin *Clostridium difficile*** – opět velikosti oříšku
- **Roupi** – Grahamova metoda – perianální otisk na speciální lepicí pásku, mikroskopuje se
- **Otravy bakteriálním toxinem** – zvratky, zbytky jídel

# Odběr stolice na bakteriologii

- Pacient stojí (klečí) a opírá se o ruce (lokty) nebo leží.
- 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**

# Proč adresu?

- V případě nálezu obligátního patogena (salmonela, shigela, kampylobakter, yersinie) je laboratoř **povinna hlásit nález na územně příslušné pracoviště hygieny**, takže jednak musí vědět, na které okresní pracoviště volat, jednak při samotném hlášení je adresa vyžadována, aby mohl být pacient osloven
- Pokud na žádance adresa není, zjistí laboratoř adresu **telefonickým dotazem** (což je ovšem zbytečně zdlouhavé)

# 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

# Ještě ke stolici na parazity

- Důležité je uvedení tzv. cestovatelské anamnézy, tedy nejen „návrat ze zahraničí“, ale také přesně které oblasti, které pacient navštívil
- Pokud je ve stolici **přítomen makroskopicky přítomen celý parazit** (např. škrkavka), lze poslat přímo tohoto parazita ve zkumavce
- Ovšem pozor, často pacienti tvrdí, že si ve WC míse našli parazita a ve skutečnosti jim do mísy živočich (třeba žížala) spadl např. z okenního parapetu
- Někdy je přesvědčení o přítomnosti parazita ve střevě součástí psychiatrické diagnózy pacienta



# Odběr na roupy (Grahamova metoda)

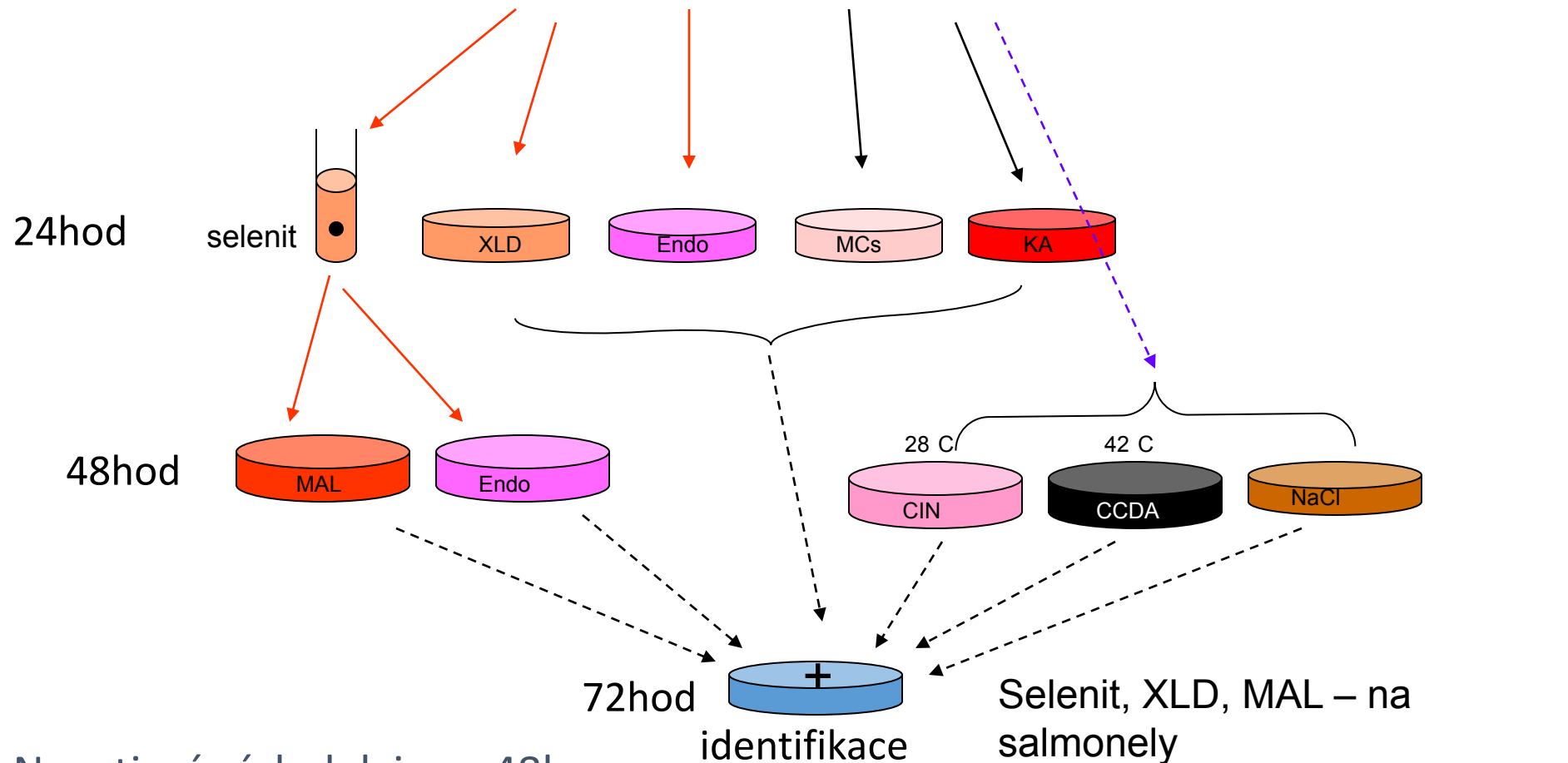
- Odběr se provádí **ráno bez omytí** (samičky roupů přes noc nakladou vajíčka do perianálních řas)
- Před odběrem **průhlednou (!)** lepicí pásku opatrně odlepit z podložního skla, přiložit na anální otvor a řasy v jeho okolí, stisknout hýždě proti sobě, pak zase rozevřít a pásku opatrně přemístit zpátky na sklo
- U dospělých (bolestivost kvůli ochlupení) se použije **odběr stolice** (je ale menší výtěžnost), případně se použije tzv. **Schüffnerova tyčinka**

# Diagnostika střevních infekcí

- **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

Selenit, XLD, MAL – na salmonely

CIN – na yersinie

CCDA – na kampylobakterie

NaCl – na stafylokoky

MCS – na některé STEC

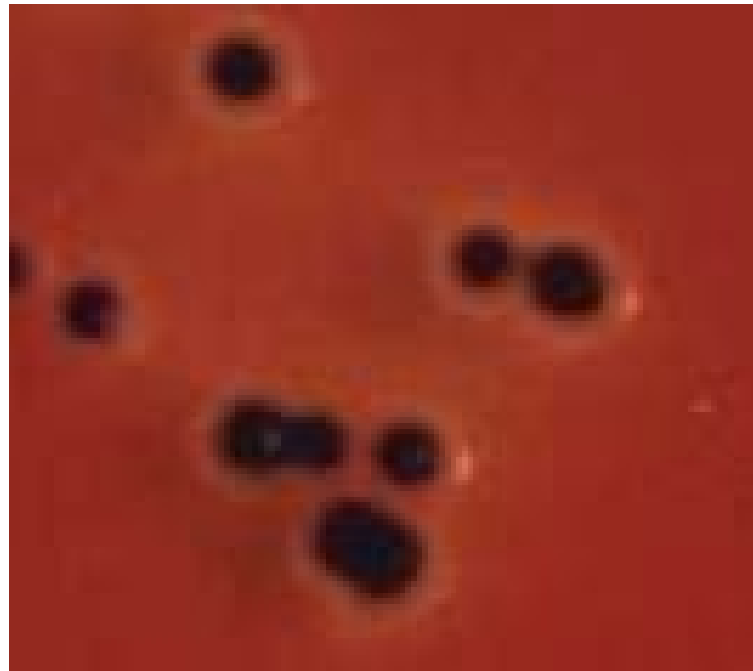
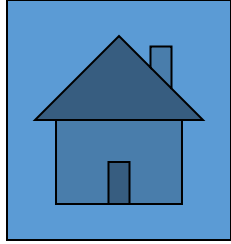
Endo – na různé enterobakterie

KA – na Yersinia enterocolitica

# Identifikace bakterie

- Bakterie **kultivujeme na různých půdách**, na kterých mají charakteristický vzhled
- Bakterie dále identifikujeme, zpravidla **biochemickými testy**
- V některých případech (salmonely, escherichie) je žádoucí **antigenní analýza vypěstovaného kmene** (např. u salmonel nebo některých *E. coli*)
- Jiné než bakteriální patogeny se detekují různě. Čas do vydání výsledku je u nich často ovlivněn spíše provozními faktory

# Konec



Kolonie salmonel – detail, foto O. Z.