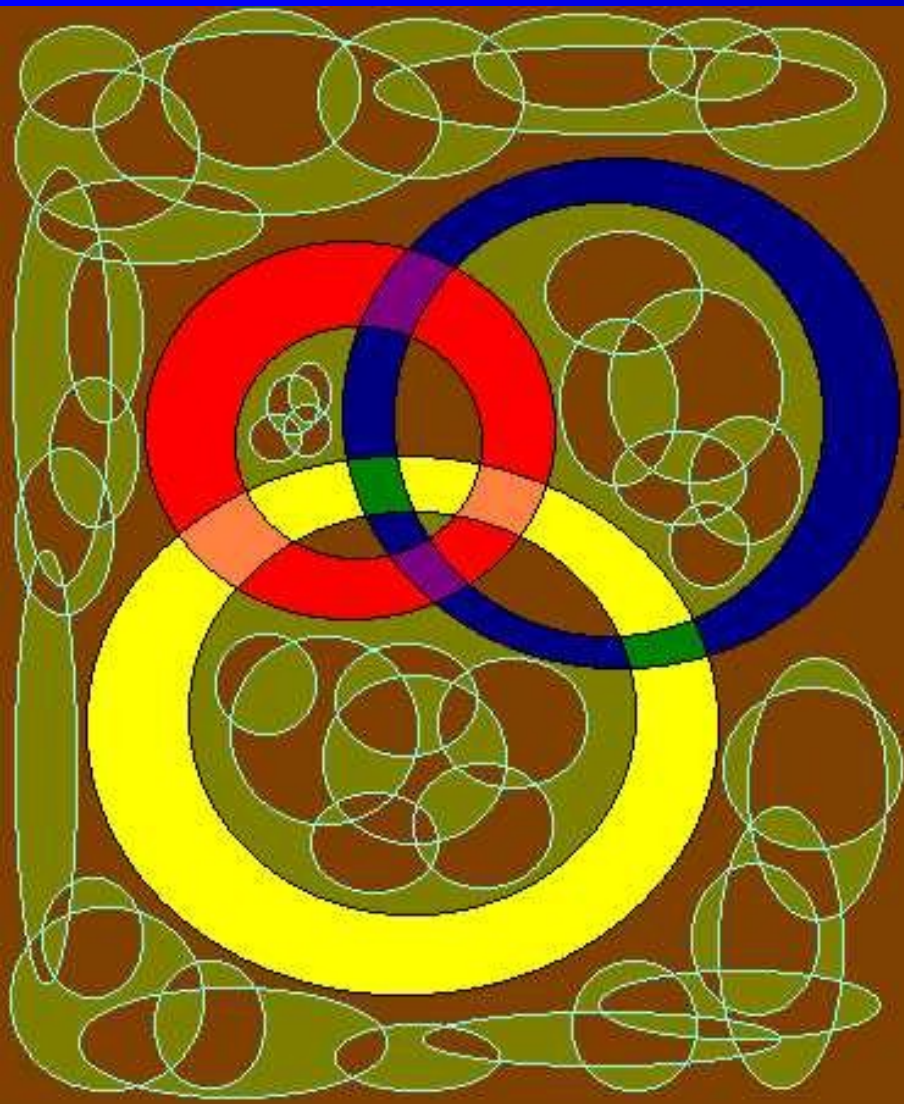


Infekce trávicího systému



Mikrobiologie a
imunologie –
BSKM021p + c

Týden 7

Ondřej Zahradníček

**S využitím částí
prezentace doc.**

Woznicové

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 **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**

Rozdělení trávicích infekcí

- **Rozlišujeme**

- infekce v **dutině ústní**
- 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

Normální situace v ústní dutině

- Ústní dutina je i za normální situace velice **složitý ekosystém**, složený z různých druhů bakterií, usazených materiálů, lidských buněk a dalších složek
- Bakterie se v dutině ústní přitom nevyskytují v nějakém chaosu, ale v komplikovaném, **strukturovaném útvaru, zvaném biofilm**.
V daném případě jde o vícedruhový strukturovaný biofilm, ve kterém např. anaeroby jsou přítomny ve větší hloubce než aerobní bakterie

Vznik biofilmu

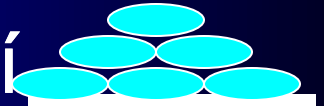
- Na začátku je **pevný povrch a plovoucí bakterie**



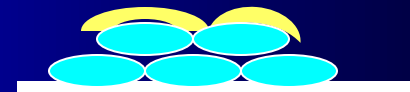
- Bakterie **adheruje** na povrch



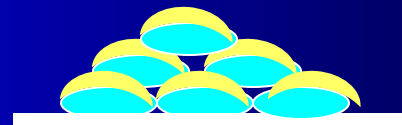
- Následuje **agregace** dalších bakterií



- Bakterie začnou produkovat **polysacharidovou matrix**



- Až vznikne **třídímenzionální struktura zvaná biofilm**



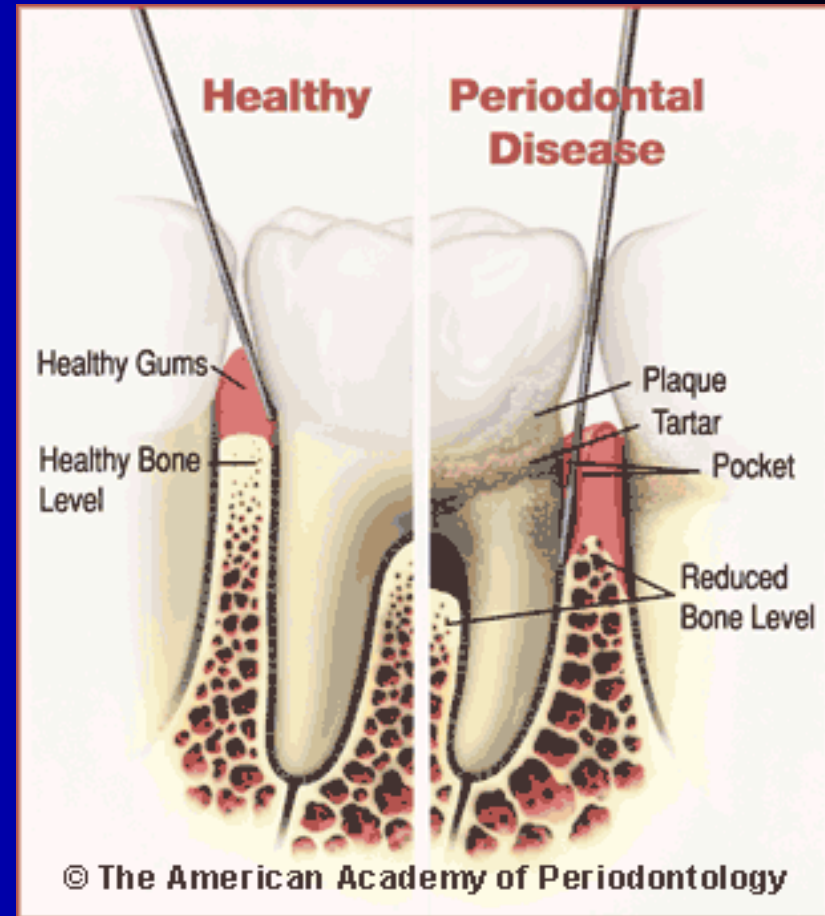
Biofilm může být **jedno- či vícedruhový**

Biofilm v dutině ústní

- Biofilm v dutině ústní je **složen z bakterií, které jsou zde přítomny normálně**, nejde tedy o škodlivé bakterie. Přesto **mohou škodit**, když se např. jedna složka přemnoží na úkor jiné
- Přemnožený **biofilm na zubu** (zubní plak) může být **zdrojem zubního kazu**
- Biofilm také může zvápenatět – vzniká **zubní kámen**
- Přemnožený **biofilm v tzv. gingiválním sulku** (viz dále) může být příčinou **onemocnění závěsného aparátu zubu (parodontu)**

Dásňový žlábek – sulcus gingivalis

- Je to **žlábek** v místě, kde zub začíná být pokrýván dásní.
- **Kolonizující bakterie** mají klíčovou roli při vzniku a vývoji onemocnění parodontu



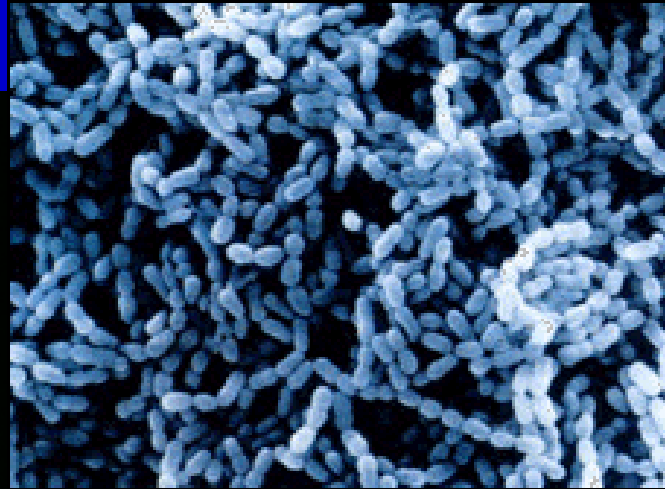
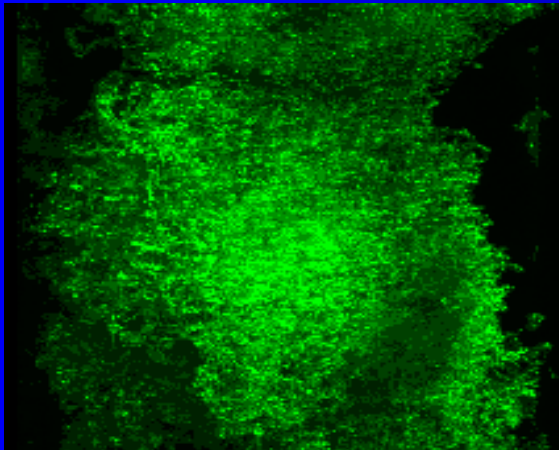
Intermezzo: píseň běžné flóry

My jsme skvělá flóra běžná
k našemu člověku něžná
osídlíme povrchy
číháme tu na mrchy

Scházíme se každý pátek
za účelem tvorby látek
z kterých vzniká biofilm
pevnější než dub i jilm!

(Píseň běžné flóry, in: O. Zahradníček – Advent v dutině ústní. Zkráceno)

Zubní plak



Zubní plak – biofilm



- Přilnavá mikrobiální vrstva na povrchu zubů obsahuje **živé i mrtvé bakterie + jejich produkty + složky hostitelské (ze slin)**
- Nedá se opláchnout, **odstranit lze pouze mechanicky**
- Nejčastěji zastoupeným rodem ***Actinomyces sp.***
- Lokalizace:
 - **Supragingivální plak** (významně vyšší množství některých aktinomycet, neisserií, streptokoků)
 - **Subgingivální plak** (významně vyšší množství prevotel, *Tannerella forsythia* a *P. gingivalis*)

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!



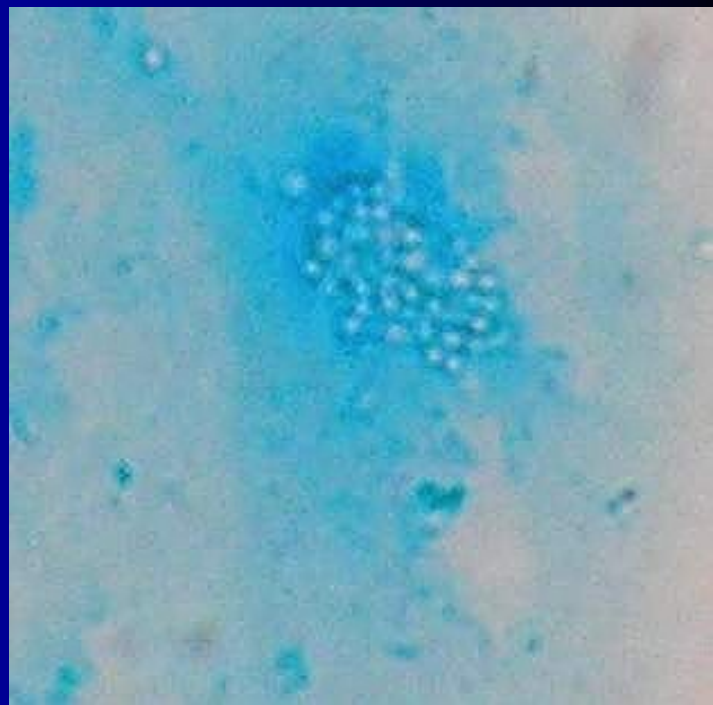
Orální biofilm je prospěšný, dokud není příliš intenzivní.

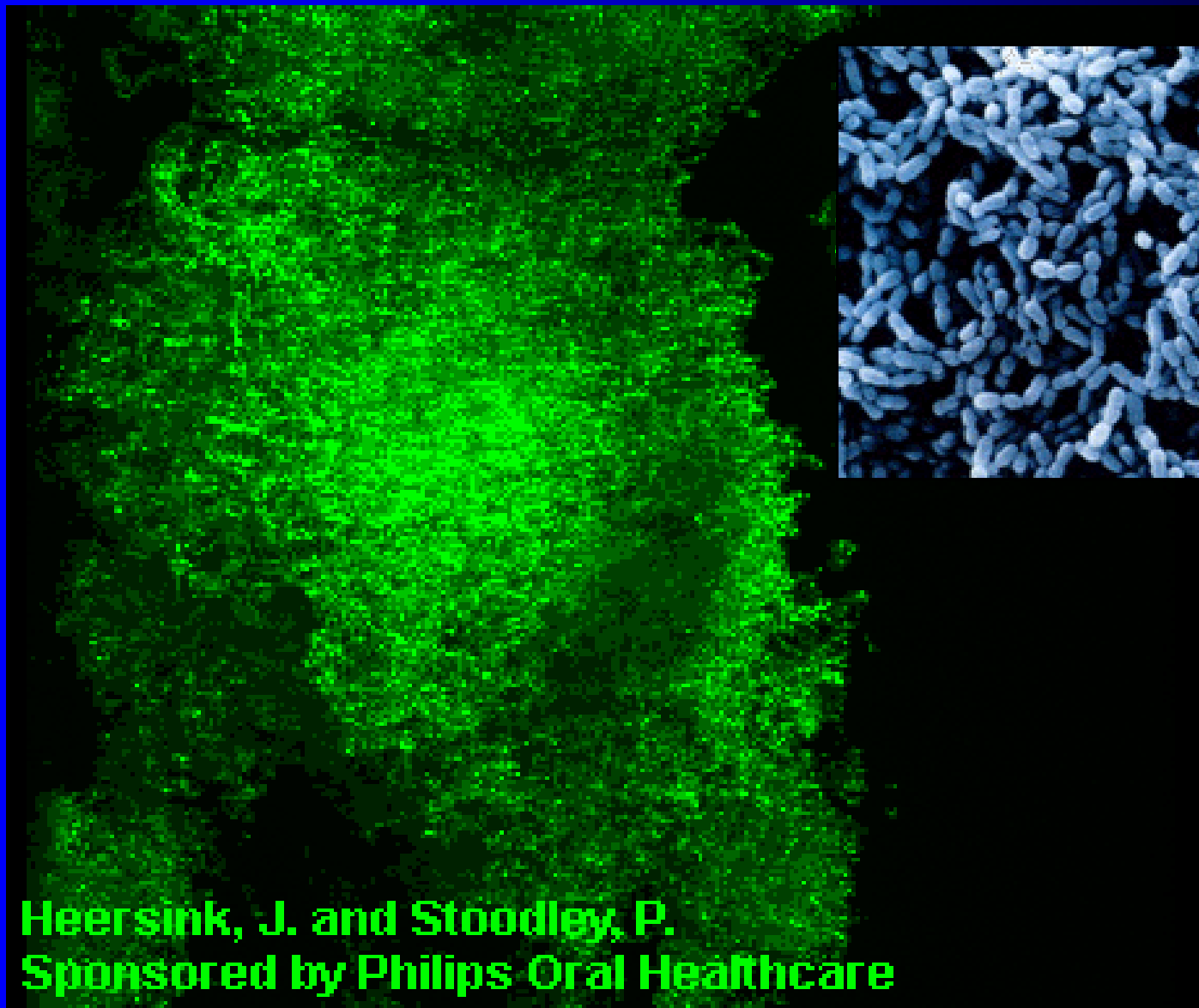
Plak je tím intenzivnější, čím více sacharidů konzumujeme, a čím delší je prodleva mezi čištěním zubů



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** umožňují i znázornění polysacharidového materiálu, tj. nebuněčné části biofilmu, buňky jsou zde znázorněny negativním barvením





**Heersink, J. and Stoodley, P.
Sponsored by Philips Oral Healthcare**

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)
- často stafylokoky, hlavně *Staphylococcus aureus*



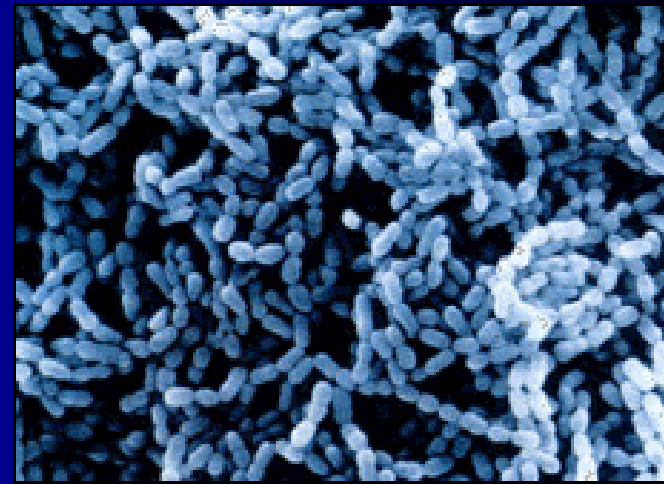
Zubní kaz

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



Úloha mikrobů v zubním kazu

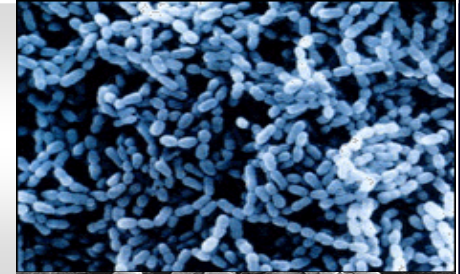
- **Prakticky všechny mikroby zubního plaku** mají kvůli svým biochemickým vlastnostem **kariogenní** (= zubní kaz vyvolávající) **účinek**
- Streptokoky skupiny mutans, laktobacily a aktinomyceety při vzniku a vývoji kazu nejdůležitější
- I kombinace jiných mikrobů může zahájit proces vzniku zubního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



Vývoj zubního plaku

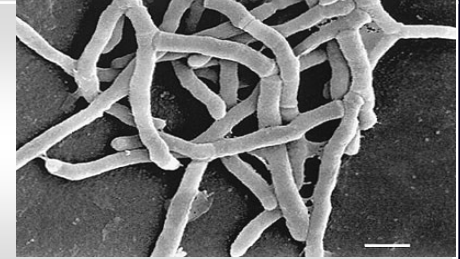
Do 24
hodin

v plaku převládají streptokoky
skupiny *mutans*, *sanguis* a *mitis*



Dny

přibývá G+ tyčinek a vláknitých mikroorganismů
- laktobacily a aktinomycety

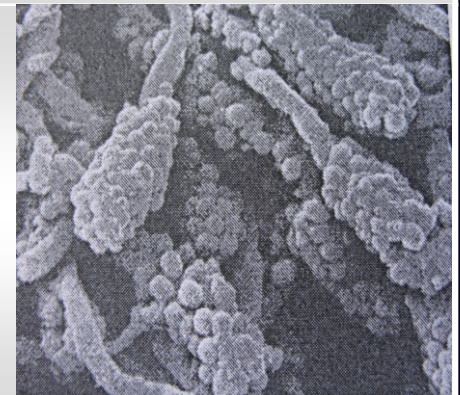


Týden

sloupcovité mikrokolonie kokoidních mikrobů, na něž při povrchu
plaku nasedají tyčinky až vlákna

Tři
týdny

převaha vláknitých mikrobů, na povrchu
útvary vzhledu kukuřičných klasů:
centrální vlákno (*Eubacterium yurii*)
obklopeno G+ koky



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 destruovaných tkání
 - preparace dutiny
 - její zaplnění vhodným výplňovým materiálem
- **Preventivní opatření**
 - úprava stravovacích zvyklostí
 - aplikace fluoridů
 - péče o hygienu dutiny ústní



- **Makakové jávští učí své mladé, jak si mají čistit zuby, a to velmi výmluvným způsobem. Podle japonských vědců to může dokazovat schopnost primátů naučit své potomky používat nástroje.**
- Nobuo Masataka z výzkumného ústavu primátů při univerzitě v japonském Kjótu pozoroval sedm samiček v kolonii makaků jávských v oblasti u thajského Bangkoku, jak si protahovaly prostory mezi zuby jakýmisi "nitkami" z lidských vlasů, aby si je pročistily. Když je pozorovala jejich mláďata, čistily si zuby dvakrát častěji a mnohem důkladněji. Badatelé z toho usoudili, že svým potomkům ukazovaly, jak se to dělá.

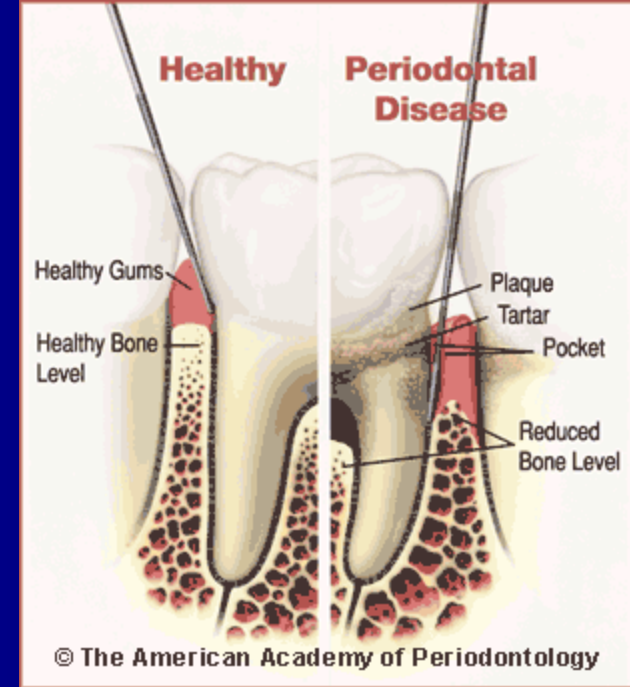


Vznik parodontitidy – reakce dásně

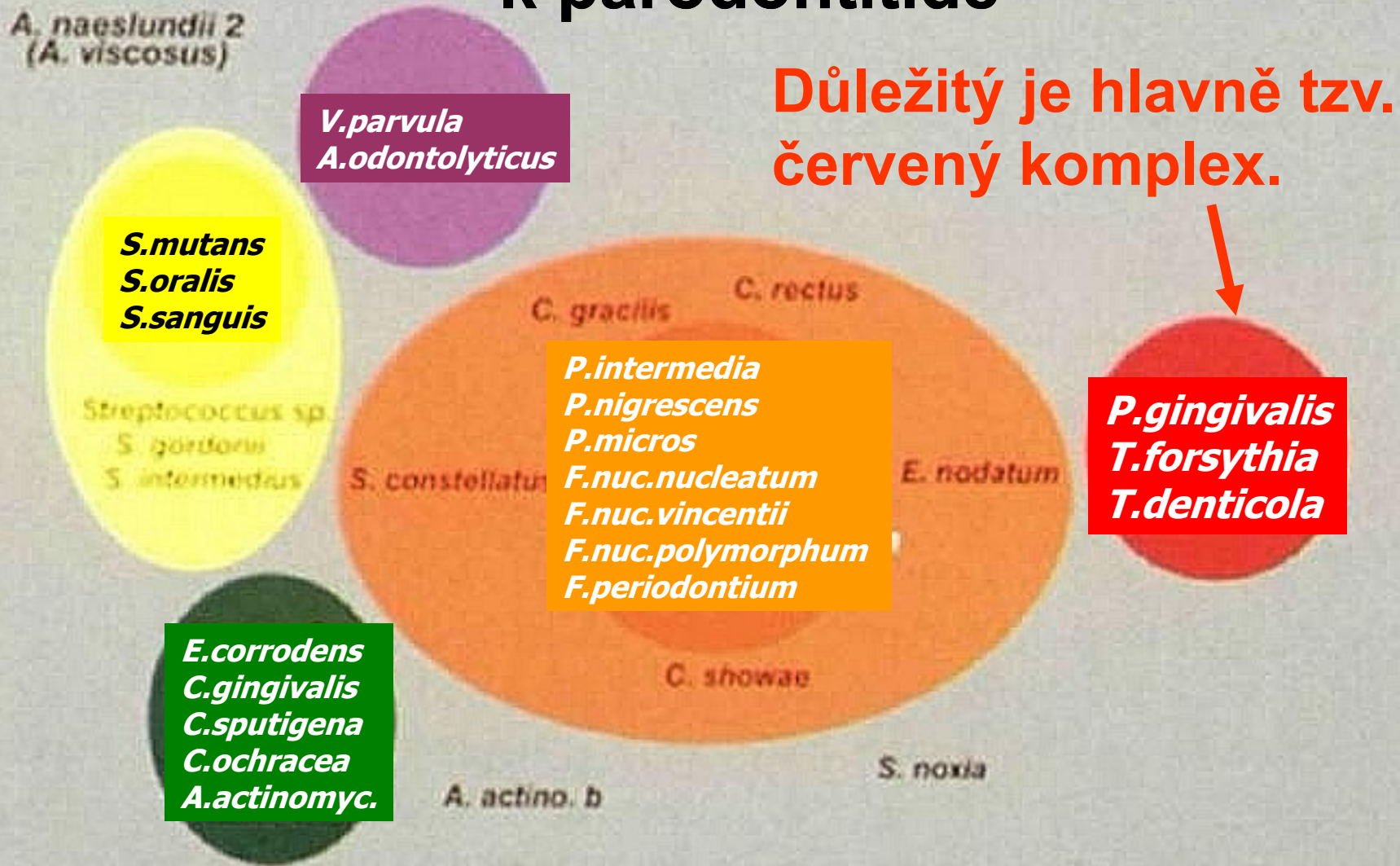
- **Zubní plak na okraji dásní** – tkáň dásně v okolí sulku se chronicky zanítí
- Zánět přitahuje **anaerobní proteolytické bakterie**, do místa zánětu přicházejí **leukocyty**
- Zánět **naruší funkci spojovacího epitelu**, plak proniká hlouběji podél zubu do dásně
- Příznaky **tím výraznější, čím je plak starší a silnější**

Parodontitida

- **Až 80 % dospělých**
- Zánět dásní, **narušení spojení mezi zubem a dásní**
- Na místě dásňových sulků vzniká **dásňový chobot, krvácivý, s hnisavým obsahem**
- Na obnaženém povrchu krčku se usazuje zubní plak a kámen
- Zuby se začínají **viklat a posouvat**



Vztah bakteriálních společenství k parodontitidě



Prevence



- Soustavné **odstraňování zubního plaku pravidelným a správným čištěním zubů**
- Dokonalé **odstranění zubního kamene**
- **Úprava exogenních faktorů** (.. vadné protetické náhrady, převislé výplně atd.)

Infekce v ústní dutině kromě zubního kazu a parodontitidy

- **Viry:**

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

- **Bakterie:**

Většinou jde o porušenou rovnováhu ústní mikroflóry, resp. narušení fungování biofilmu
Jen zřídka jde o infekci v pravém slova smyslu

- **Houby:**

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

Soor v ústní dutině



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 violet' (proti sooru), různé protibakteriální ústní vody a podobně
- **Prevence:** správná hygiena ústní dutiny

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**.

Infekce žaludku

Příběh: pan Žáha

- **Pan Žáha** má problém: **pálí ho žáha**, a to ne občas, ale stále, navíc má bolesti v nadbřišku i jiné potíže
- Pomalu už neví, jestli je víc doma doma, nebo na **gastroenterologii**, a fibroskopy polyká častěji než své dříve oblíbené utopence.
- Při poslední gastrofibroskopii mu **endoskopicky odebrali dva vzorky** – jeden poslali na **histologické**, druhý na **mikrobiologické vyšetření**
- **Obě vyšetření potvrdila přítomnost bakterie *Helicobacter pylori***

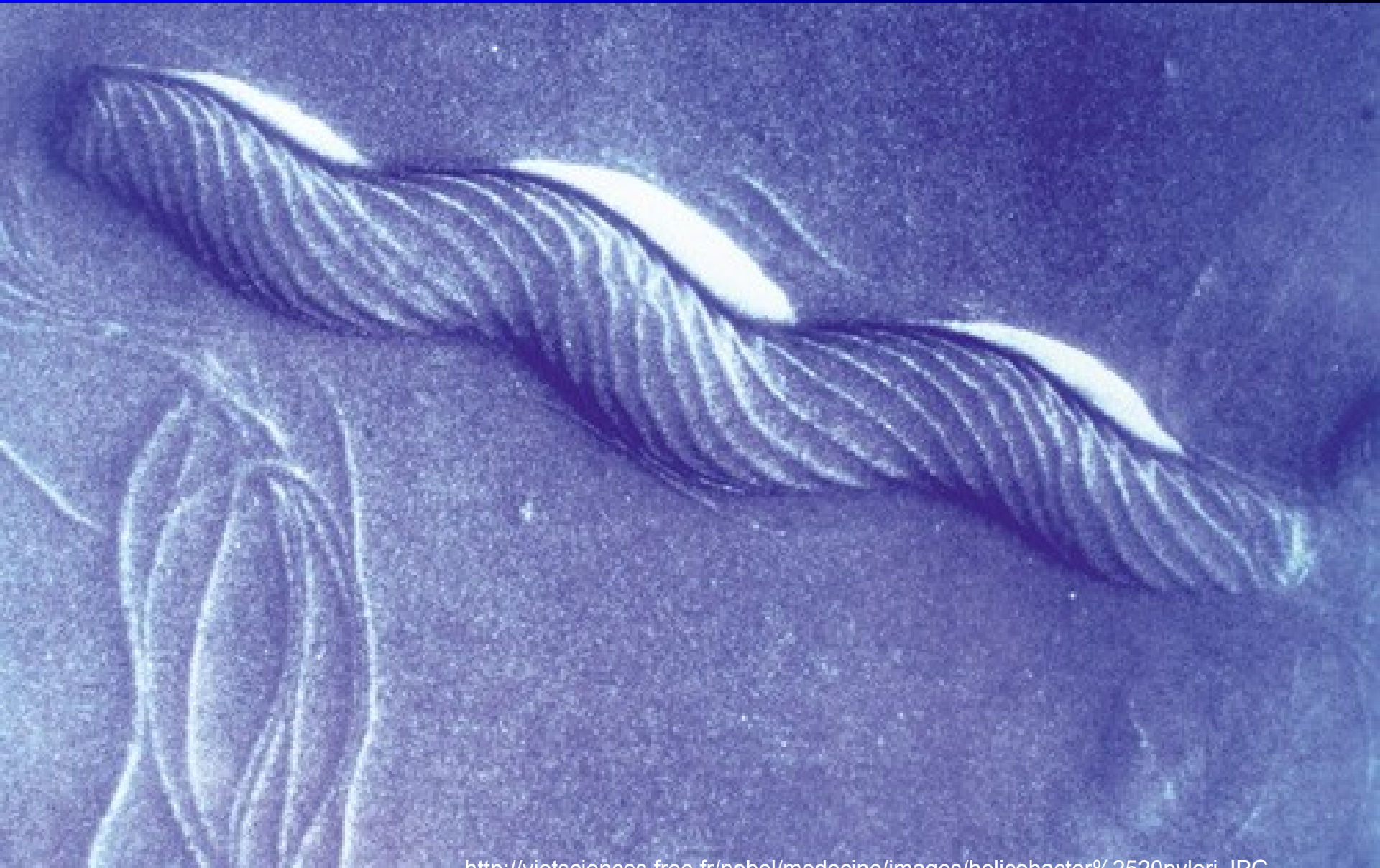
Pálení žáhy



Helicobacter pylori: Nikoli původce, ale jen spolupachatel

- **Peptické (tedy gastrické či duodenální) vředy** jsou onemocněním, které vzniká souhrou více příčin. Takovým onemocněním říkáme obvykle **multifaktoriální**.
- Dodnes se nejen mezi praktickými lékaři, ale i mezi odborníky liší názory na podíl bakterie ***Helicobacter pylori*** na vředové onemocnění. Jisto je, že jsou i zdraví lidé s helikobakterem, stejně tak je ale jisto, že helikobakter svůj, nikoli nevýznamný, podíl na onemocnění má.

Helicobacter pylori

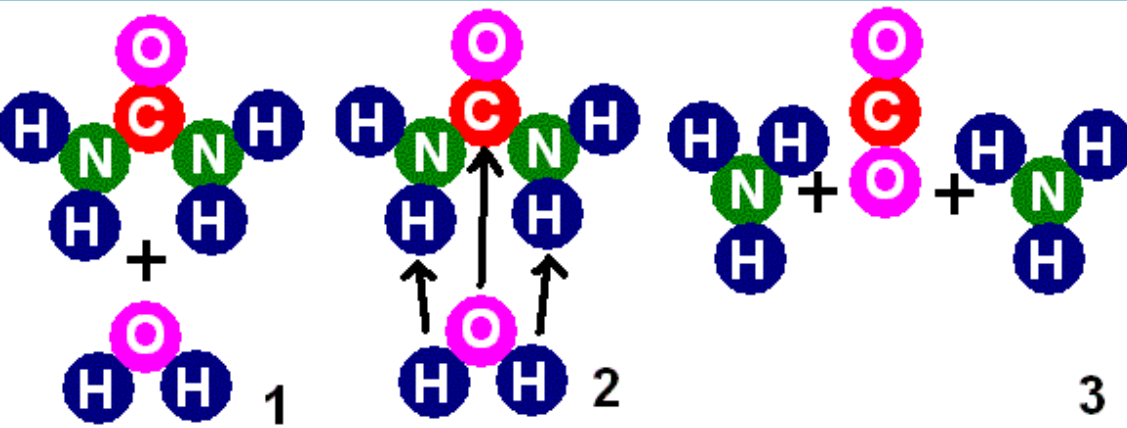


Jak bakterie přežívá v extrémně nepříznivém prostředí žaludku?

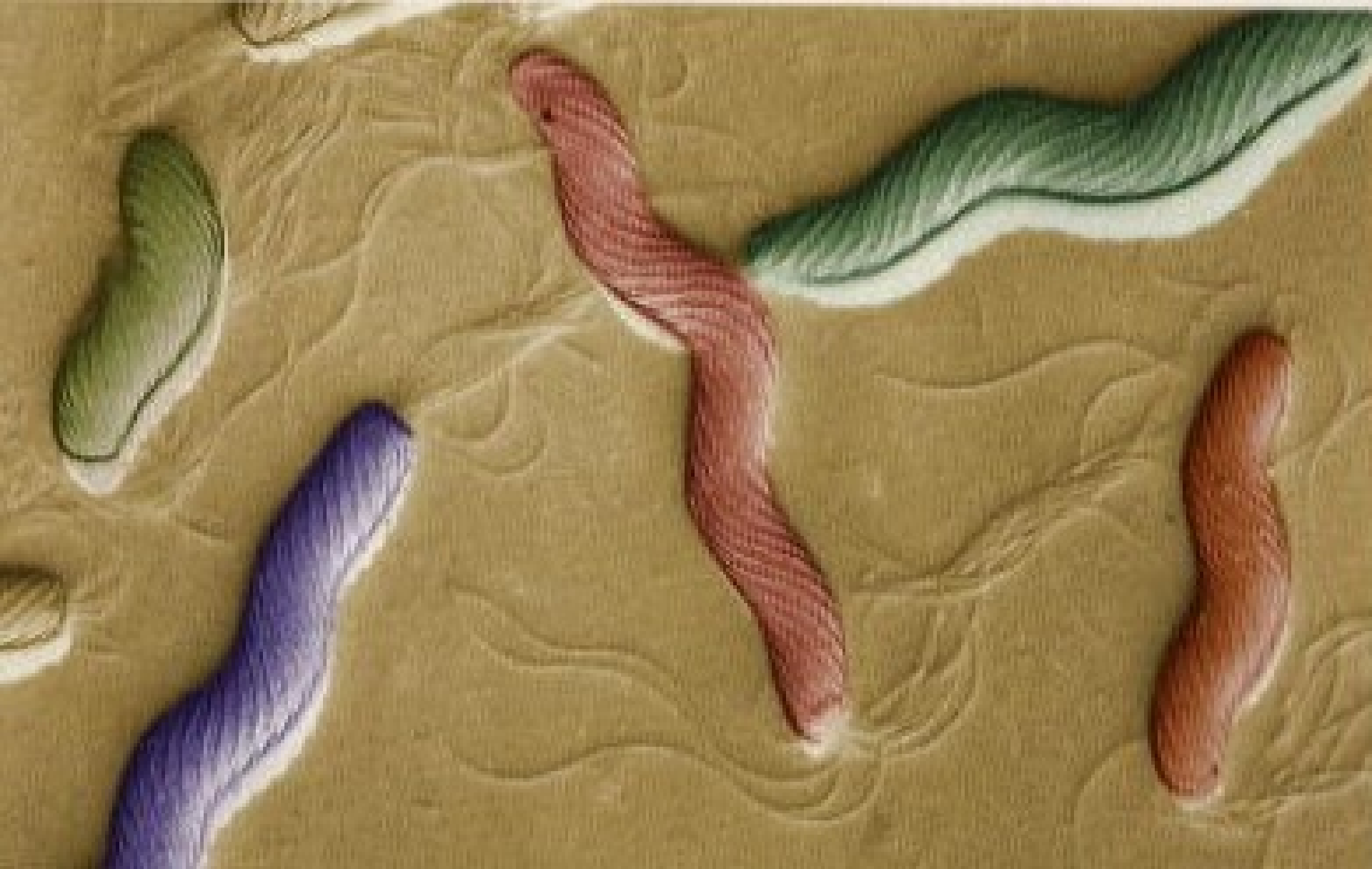
- **Upravuje si své mikroprostředí** – alkalizuje si ho, štěpě močovinu
- **Močovina** se rozštěpí na kyselý **oxid uhličitý**, který vyprchá, a zásaditý **čpavek**, který zůstane a alkalizuje prostředí
- **Štěpení močoviny** probíhá podle reakce:



Ještě jednou štěpení močoviny



(zde místo čpavku NH₄OH figuruje amoniak NH₃, proto také do reakce vstupuje jen jedna molekula vody – NH₃ se ovšem jako plyn okamžitě slučuje s další molekulou vody na NH₄OH)



Vředová nemoc

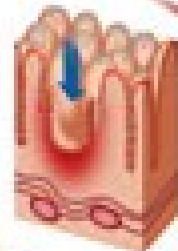


Komplikace helikobakterového onemocnění

Helicobacter-Infektion und die Folgen

Kommen Risikofaktoren wie Rauchen, Stress, Alkohol oder Veranlagung hinzu, können sich Magen- oder Zwölffingerdarmgeschwüre entwickeln.

Magengeschwür



Um sich vor der Magensäure zu schützen, bildet *Helicobacter pylori* das Enzym Urease.

Gastritis



Dadurch werden die Stoffwechselfvorgänge der Magenschleimhaut gestört. Der Säurehaushalt des Magens gerät ins Ungleichgewicht. Folge ist eine Entzündungsreaktion (Gastritis).

Die chronische Entzündung der Magenschleimhaut durch *Helicobacter pylori* verursacht Gewebeveränderungen, die als Krebsvorstufen gelten. Schließlich kann sich Magenkrebs entwickeln.

Magenkrebs



Schleimhaut (Mucosa)
Die Schleimschicht-Auflage schützt die Magenwand vor der Magensäure

Verschlebeschicht (Submucosa)

Ringmuskelschicht

Längsmuskelschicht (Bauchfell)

Querschnitt durch die gesunde Magenwand

Therapie

Die Therapie erfolgt durch eine Kombination verschiedener Medikamente.

Vyšetření u vředové choroby

- **Žaludeční biopsie**

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

- **Urea breath test** (močovinový dechový test)

- zvláštní test, pro svou neinvazivnost používaný hlavně u dětí

Jednoduchý ureázový test

<http://de.wikipedia.org/wiki/Helicobacter-Urease-Test>

AstraZeneca  **Hut-Test®**

Patient: *EISHANN*

Datum/Date: 2005-09-09

Corpus Antrum

Befund/Result:

neg:

pos:



Ch.-B./Lot:

FJ2809A1

verw. bis/Exp.:

09-2005



Urea breath test

- Pacientovi se podá **močovina značená izotopem uhlíku ^{13}C nebo radioaktivním ^{14}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 CO_2 se objeví ve vydechaném vzduchu.**
- Detekce se liší pro ^{13}C a ^{14}C . V každém případě, čím více značeného CO_2 , tím více helikobaktera

Léčba vředového onemocnění

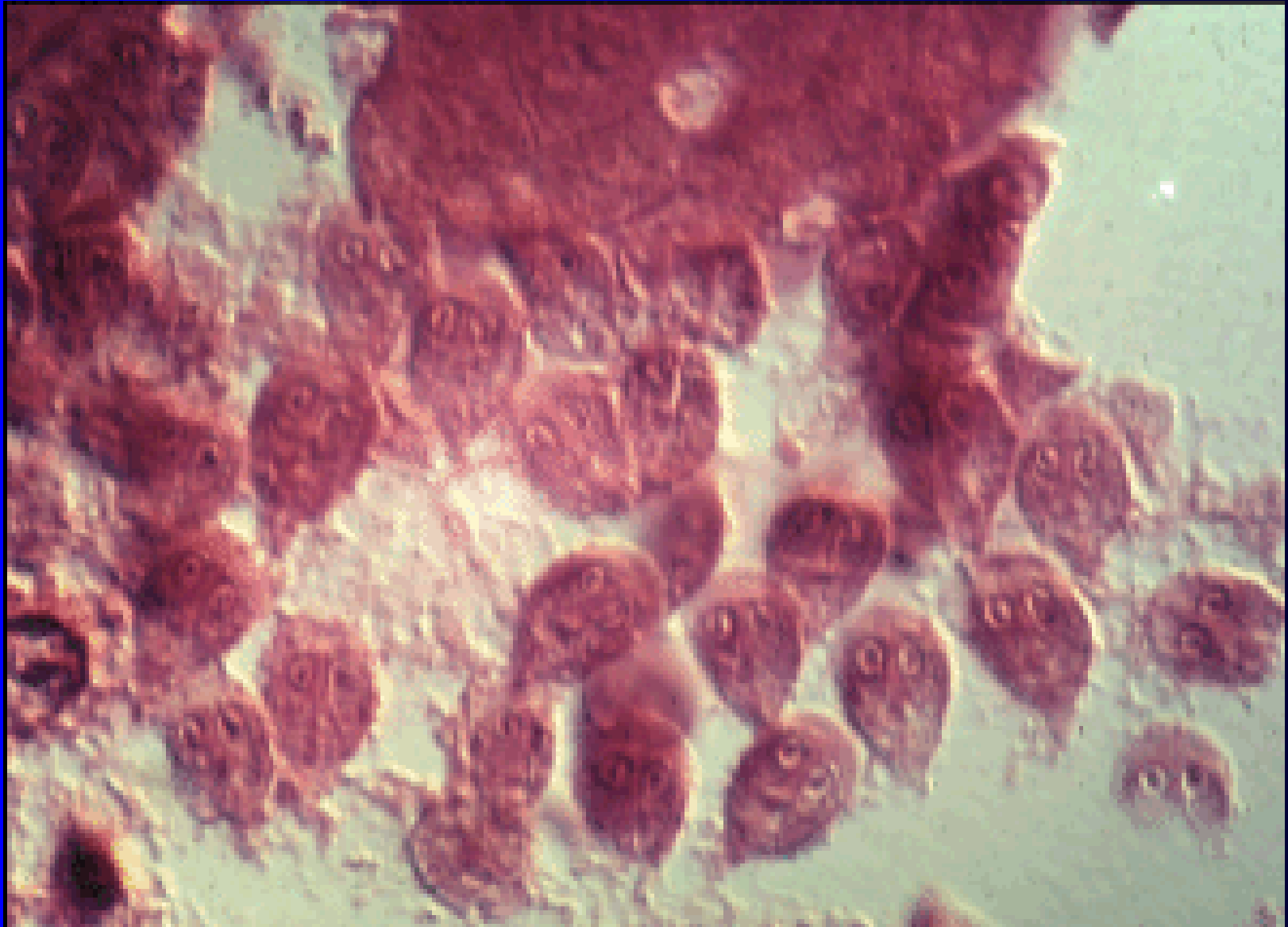
- Jde o komplexní záležitost
- **Doporučená je dnes trojkombinace dvou antibiotik + inhibitoru vodíkové pumpy:**
clarithromycin (makrolidové antibiotikum)
- **amoxicilin** (penicilinové antibiotikum) nebo metronidazol
- **omeprazol** (nemá s protibakteriální léčbou nic společného).

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.

Lamblie



Na začátek střevních infekcí báseň...



Nemůžem vždy slepici
kontrolovat stolici.

Jednou projdem drůbežárnou
a stolici najdem zdárnou.

Přiletí však holub bělý
zanese tam salmonely.

Odnesou 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 vzdálit 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 je tedy skutečný viník?

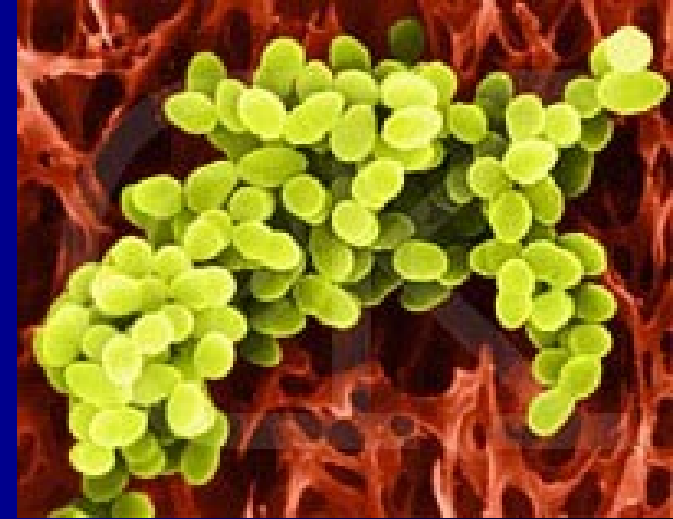
- Bakteriálním viníkem je ***Salmonella enterica* serovar Enteritidis, zkráceně Salmonella Enteritidis**
- Viník – jídlo **nemůže být krémový zákusek!** Neodpovídá totiž inkubační doba, které je u salmonelóz zpravidla dva dny, někdy ale i týden
- **Viníkem – jídlem** se nakonec ukázal být žloutkový věneček, 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?



<http://www.biotox.cz>

- 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 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. (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

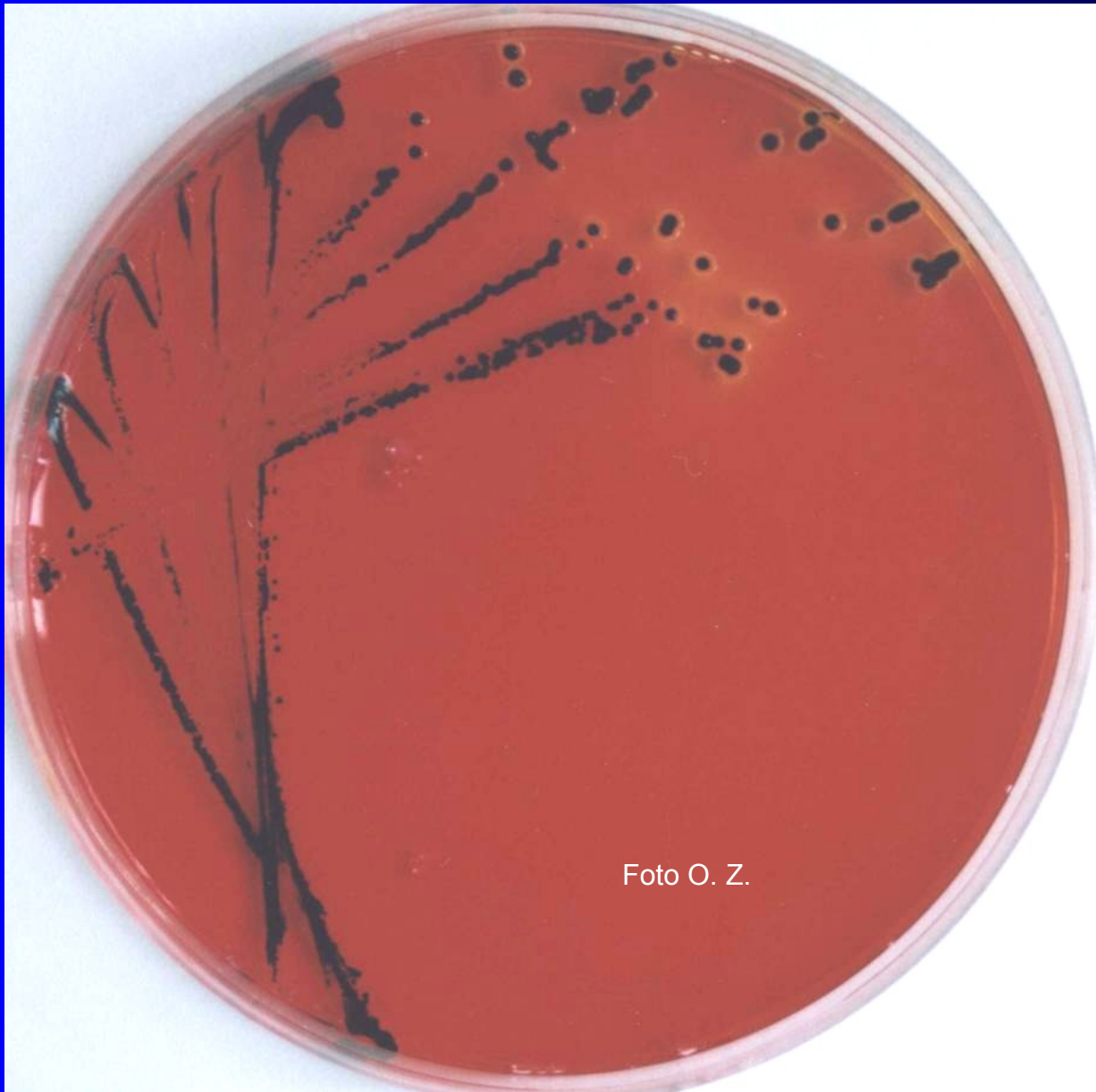


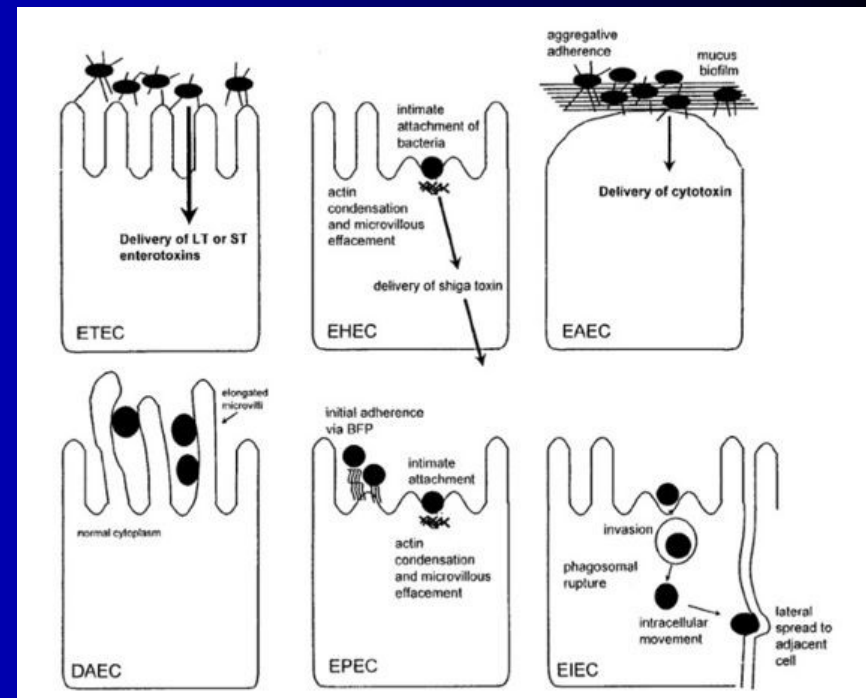
Foto O. Z.

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“

<http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Escherichia>



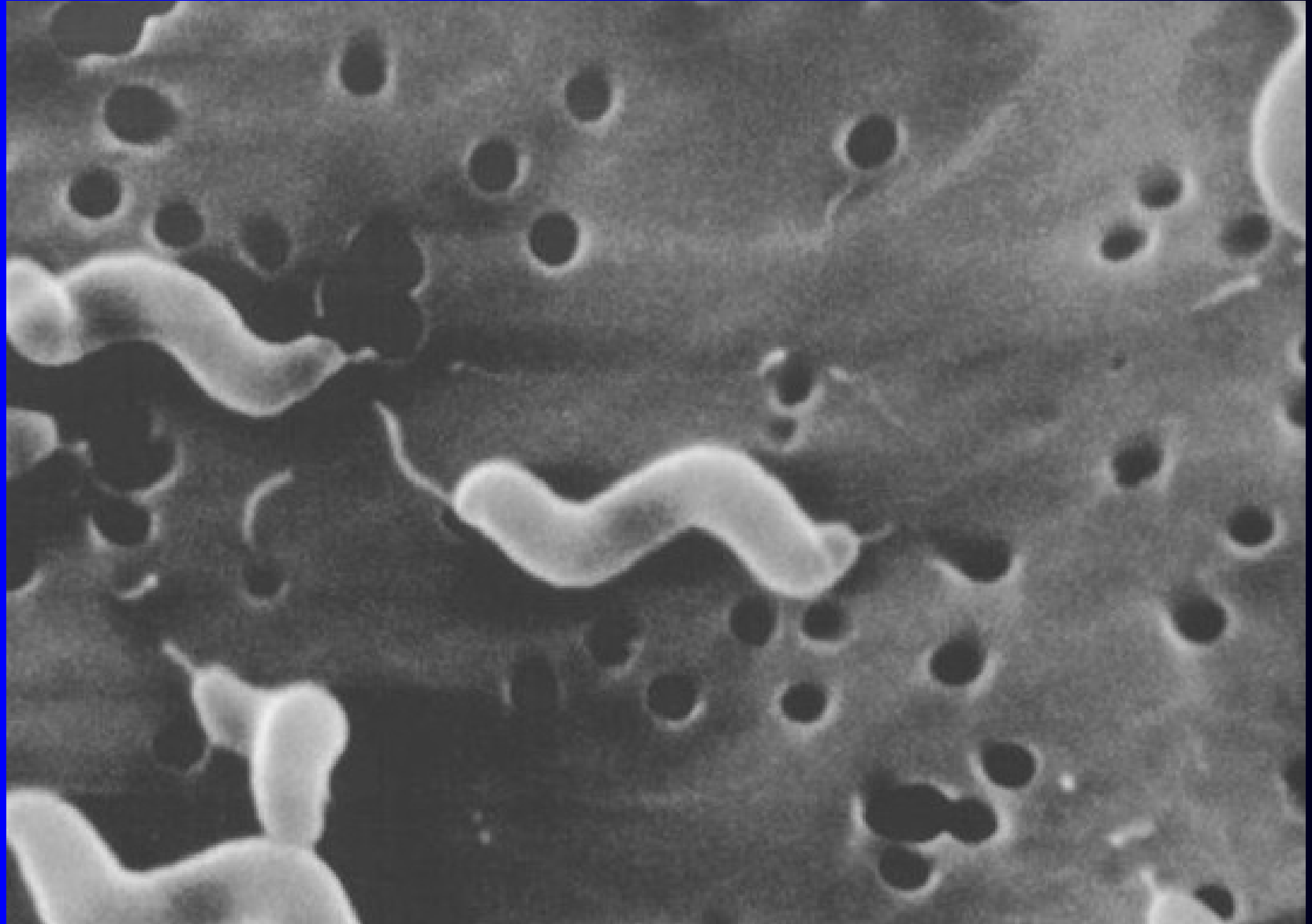
STEC/VTEC a EHEC

- **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 je O:157 H:7***, ale častější je dnes například O:26
**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

Campylobacter jejuni



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 toxinu a vznik pseudomembranózní kolitidy
- Klasicky se 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 a jeho toxin

- U *C. difficile* **nejde o enterotoxikózu**, protože toxin je produkován bakterií ve střevě, nejde tedy o konzumaci stravy kontaminované přímo toxinem
- Přesto má toxin zásadní význam. **Kultivační nález samotného klostridia nic moc neznamená** (mohou to mít i zdraví), důležitý je nález toxinu
- Kultivovat bakterii je možné i z výtěru, ale toxin lze prokázat jen z kusové stolice. Proto je zde tak **důležité, aby byla odebrána kusová stolice.**

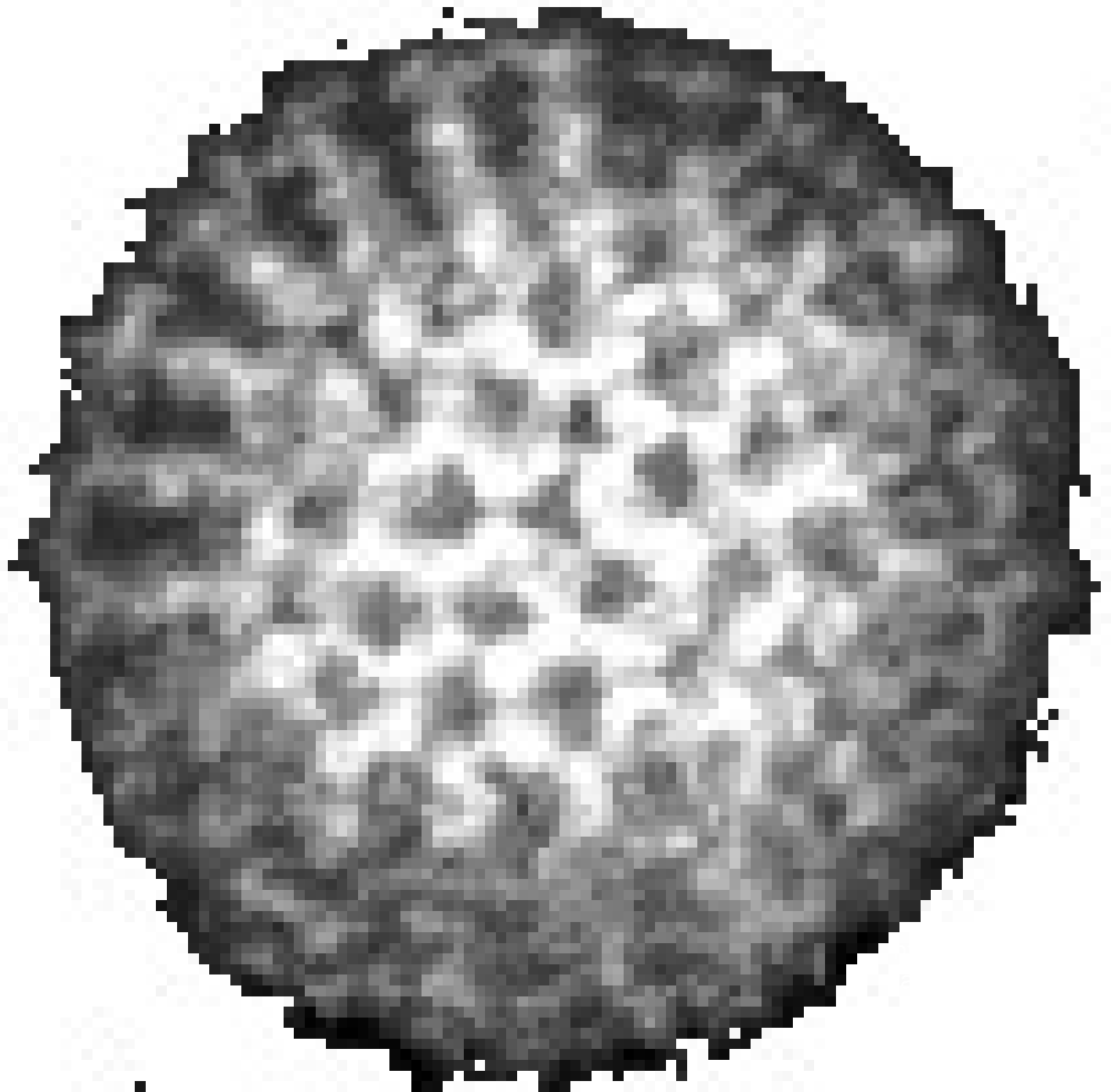
Bakteriální enterotoxikózy

- ***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 neprovádějí epidemiologická opatření jako např. u salmonelózy

Rotational

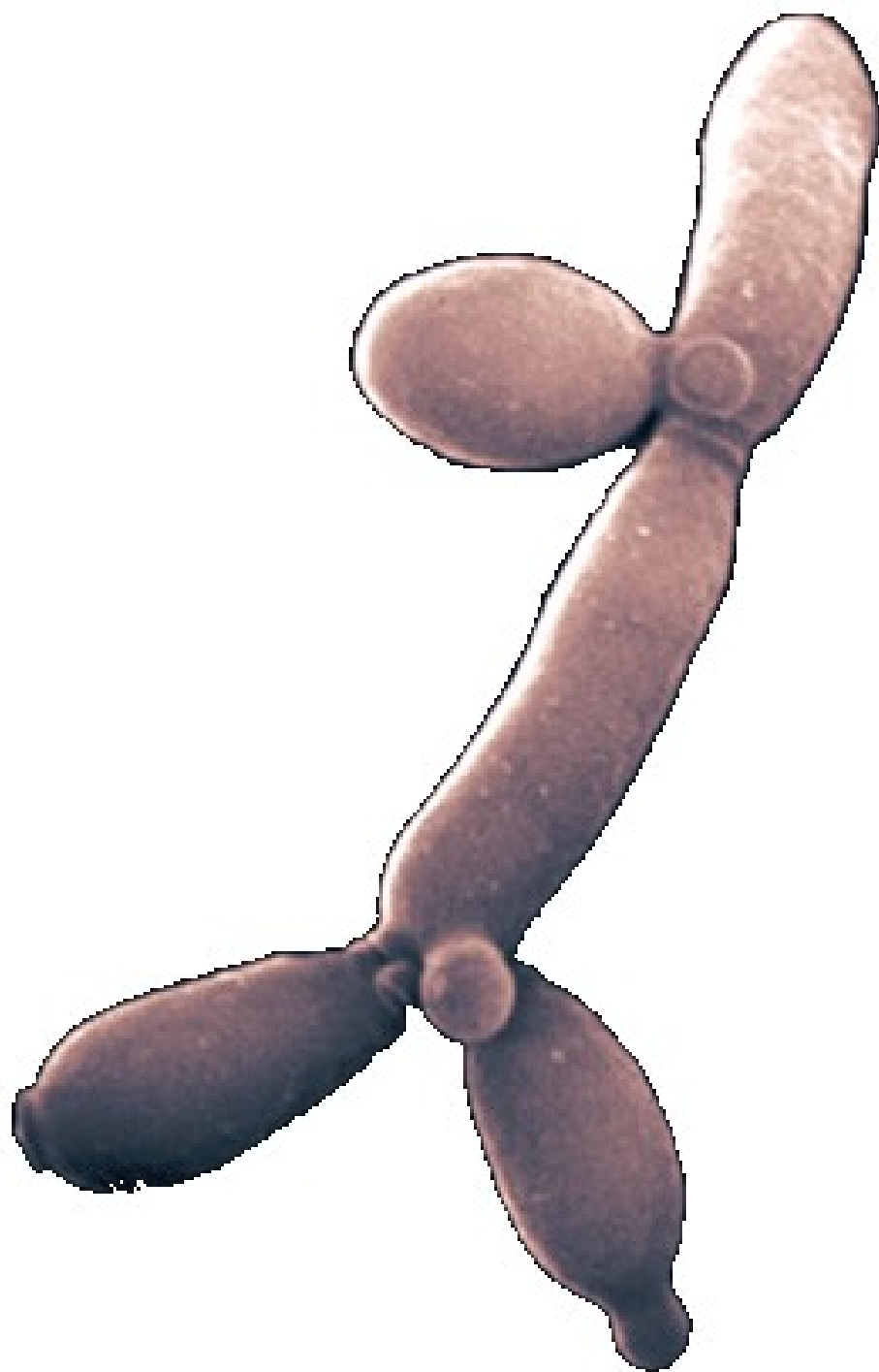


ots/mmi/s

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!)

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

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

Vajíčko škrkavky

Egg



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)

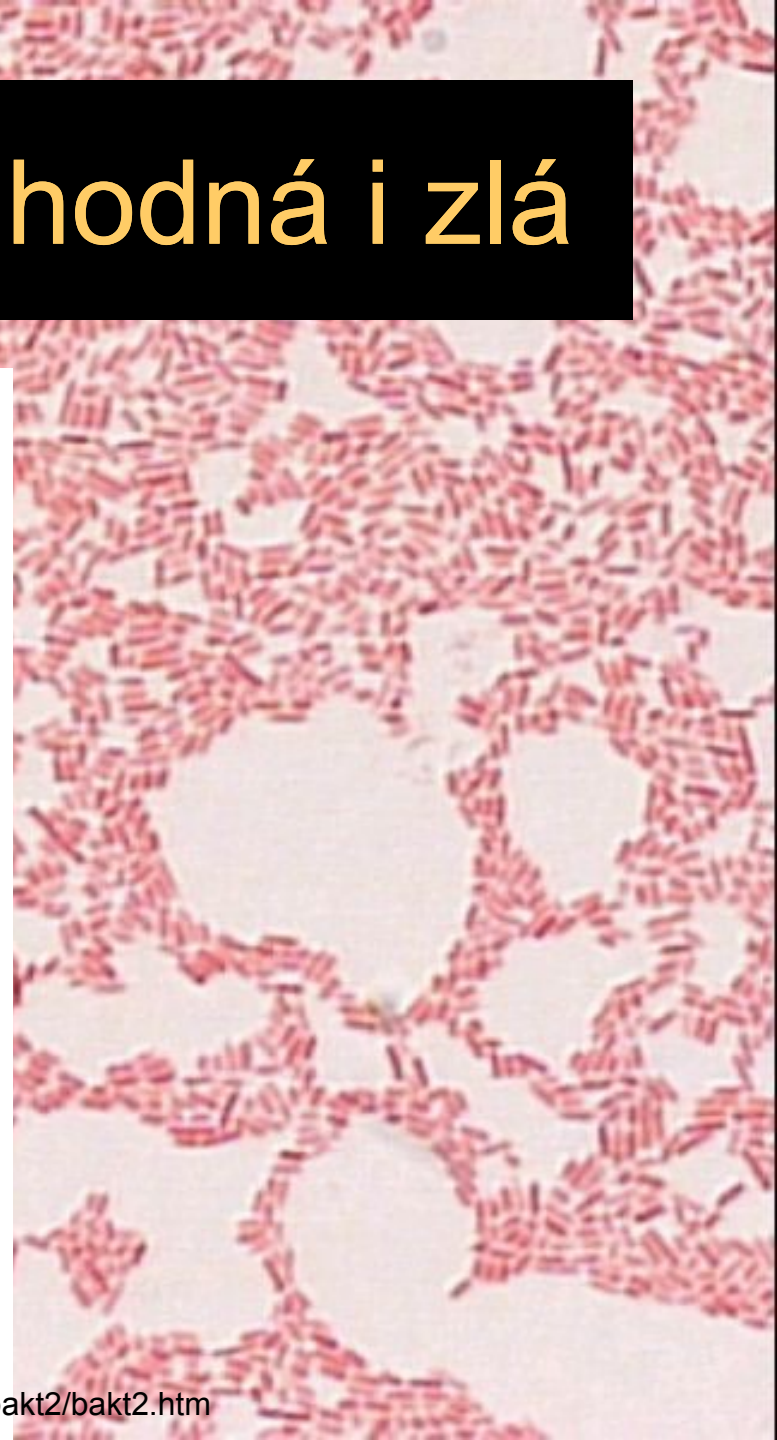
Léčba průjmů

- 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 zeli**, 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**

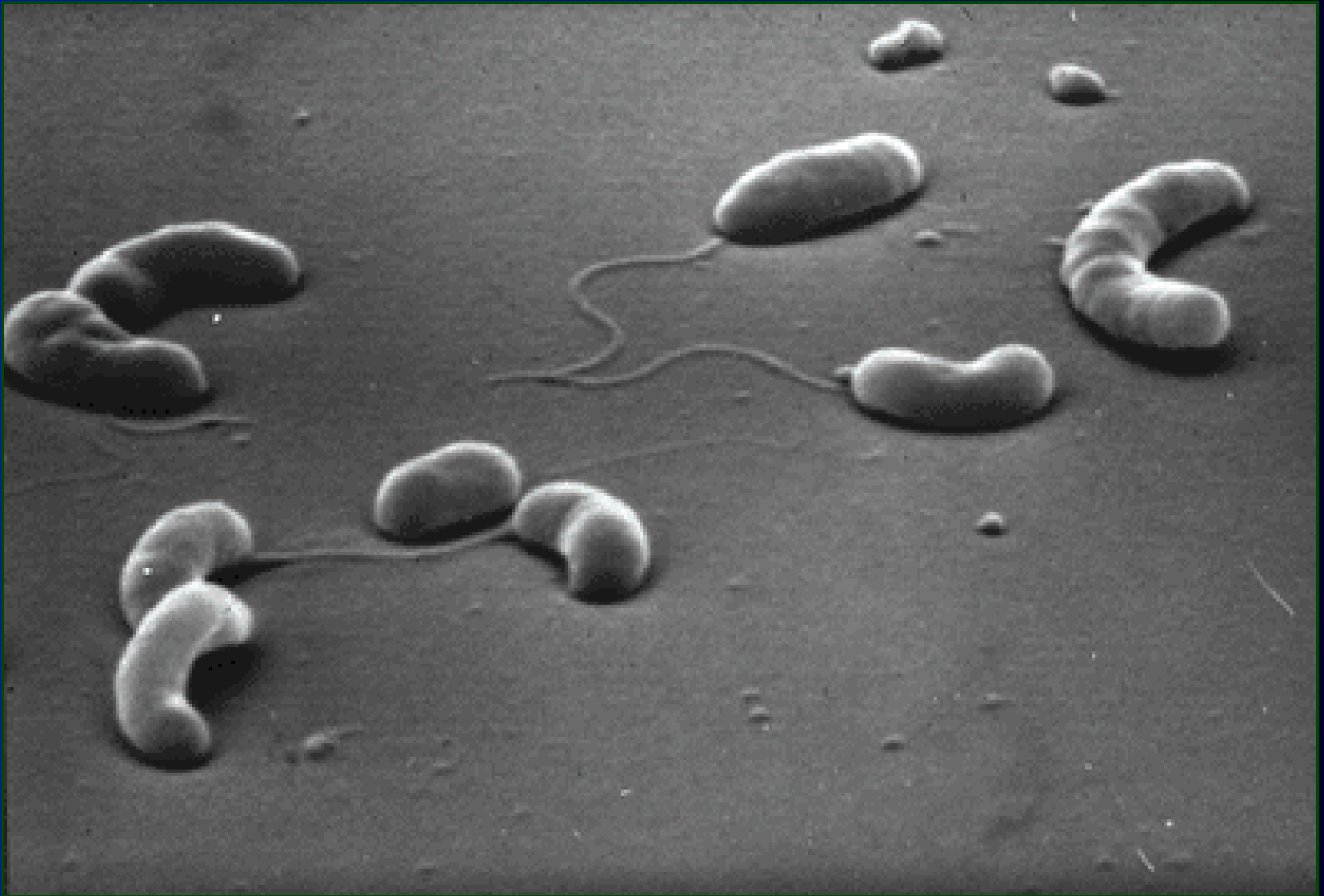
Escherichia coli – hodná i zlá



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)

Vibrio cholerae



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

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 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

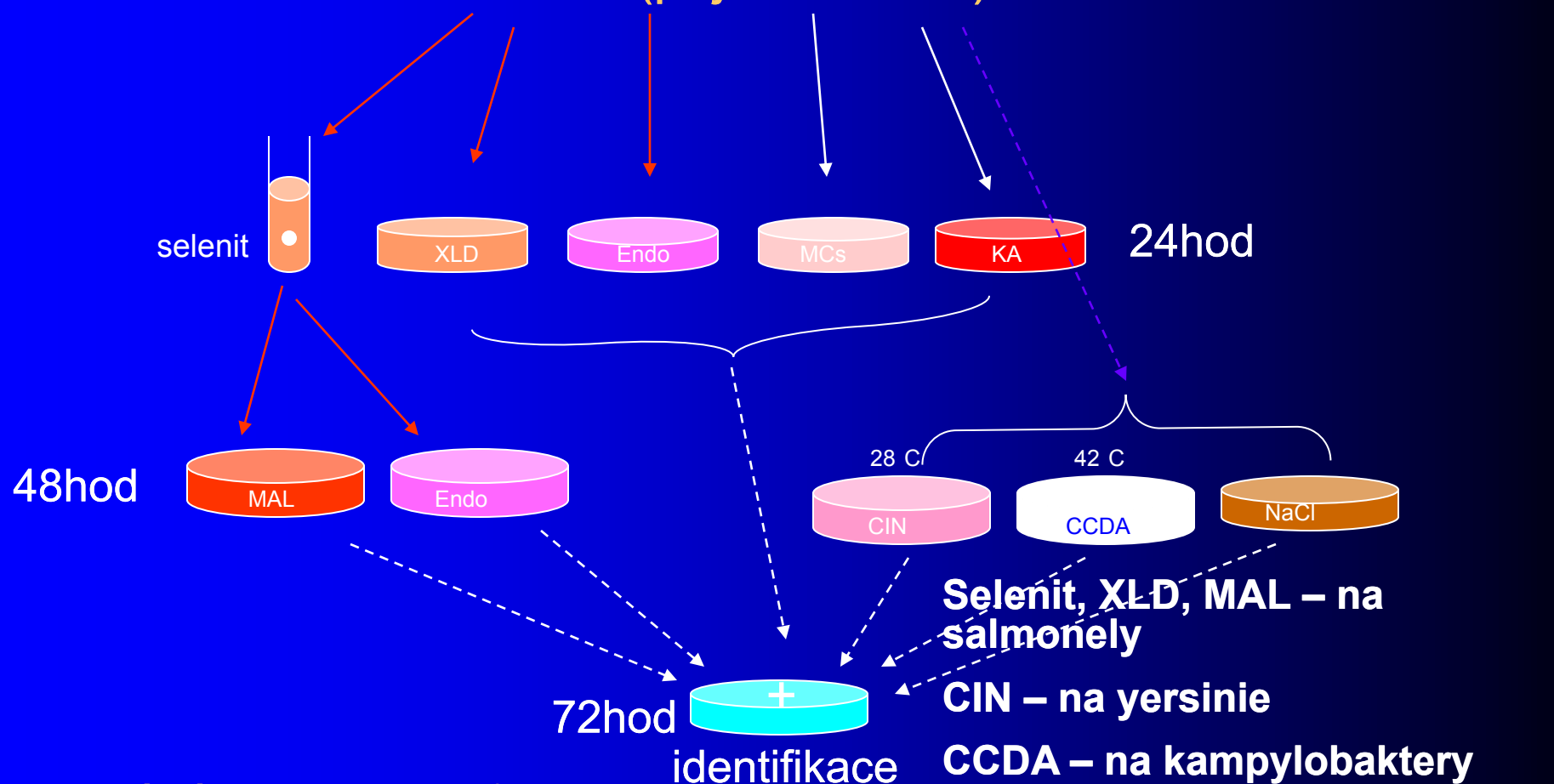
Diagnostika virových původců: většinou průkaz antigenu, případně virové nukleové kyseliny.

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

MCS – na některé STEC
Endo – na různé enterobakterie
KA – na některé další bakterie

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*)

Plazivý mikrob *Proteus mirabilis*



<http://www.icbm.de/pmbio/mikrobiologischer-garten/pics/pat05.jpg>

**Děkuji za
pozornost**

