



# Původci infekcí gastrointestinálního traktu



**Pavel Dřevínek**  
**Ústav lékařské mikrobiologie**



**2. lékařská fakulta UK a FN Motol**



# Alimentární infekce

---

- kontaminovaná potrava, tekutina,  
tj. GIT coby brána vstupu

# Obvyklá symptomatika

- průjem
  - vodnatý (gastroenteritis)
  - s příměsí hlenu, krve (enterocolitis)
- bolesti břicha, tenesmy
- nauzea, zvracení
- celkové, mimostřevní příznaky
  - horečka, malátnost, myalgie, dehydratace

v ohrožení především děti (< 5 let věku)

# Co může být příčinou

Bakterie

Viry

Paraziti

Bakteriální toxiny

Neinfekční povahy:

- dietetická chyba
- léky, otravy
- NPB
  
- nespecifické záněty
- nádory

# Odběr materiálu

Výtěr z rektu

- kultivace

Stolice

- kultivace
- antigen (př. *C. difficile*, *H. pylori*)
- mikroskopie (parazitologie), EM (viry)
- izolace viru
- PCR

Sérum

- protilátky

## Odběr materiálu

Perianální otisk • mikroskopie (vajíčka roupa)

Žaludeční biopsie • *H. pylori* (ureasový test, kultivace)

Peritoneální tekutina, hnis

Hemokultury

---

## Pozn. pod čarou: střevo není sterilní

### anaerobní bakterie

*Bacteroides fragilis*

*Bifidobacterium bifidum*

*Lactobacillus*

*Clostridium perfringens*

....

### enterobakterie

*Escherichia coli*

*Enterobacter*

*Klebsiella*

*Proteus*

....

*Staphylococcus aureus*

*Enterococcus faecalis*

*Pseudomonas aeruginosa*

....

Mikrobiomové studie: > 1,000 druhů

# Nosokomiální střevní infekce

## Peritonitidy (sekundární)

- ruptura střeva
- chirurgický výkon

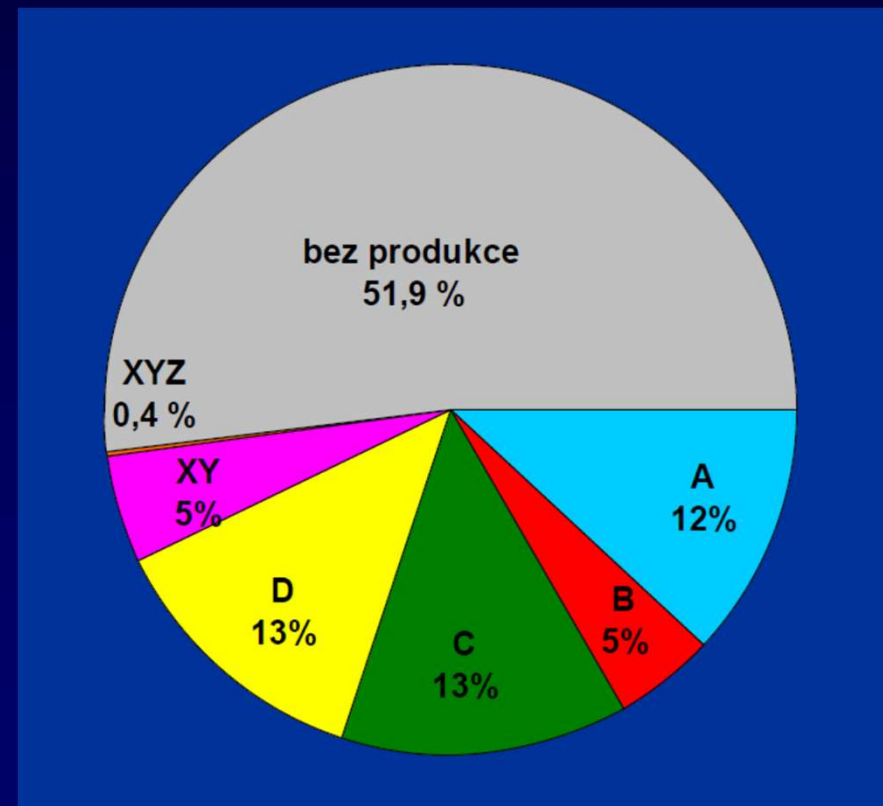
- Enterobakterie: *E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus* ...
- Anaeroby! – pamatovat při volbě ATB  
(+ metronidazol, klindamycin;  
piperacilin tazobaktam; karbapenemy)



# Alimentární intoxikace - enterotoxikózy

## *Staphylococcus aureus*

- s produkcí enterotoxinu A-E (aj.) v potravíně  
(termorezistentní, chemorezistentní toxin)
- rychlý nástup účinku (1 - 6 hod po požití), bez horečky
- kultivace může být negativní



Dr. Petráš, NRL pro stafylokoky  
6,000 kmenů z let 1998-2011

# Alimentární intoxikace - enterotoxikózy

## *Bacillus cereus*

- Dva typy enterotoxinu
  - ST enterotoxin emetický
    - produkce na potravině (rýže, těstoviny)
    - rychlý nástup účinku
  - LT enterotoxin průjmový
    - pomnožení ve střevě
    - kontaminace potravin (maso, omáčky)
    - účinek za 8 - 16 hod

# Alimentární intoxikace - otrava z potravin

## *Clostridium botulinum*

- botulotoxin A, B, E

= neurotoxin inhibující uvolňování acetylcholinu (motorické  
hlavové nervy, parasymptikus)

→ typické příznaky : dvojité vidění, mydriáza, ptóza,  
dysfagie, hypomimie, obstipace

- potraviny kontaminované sporami



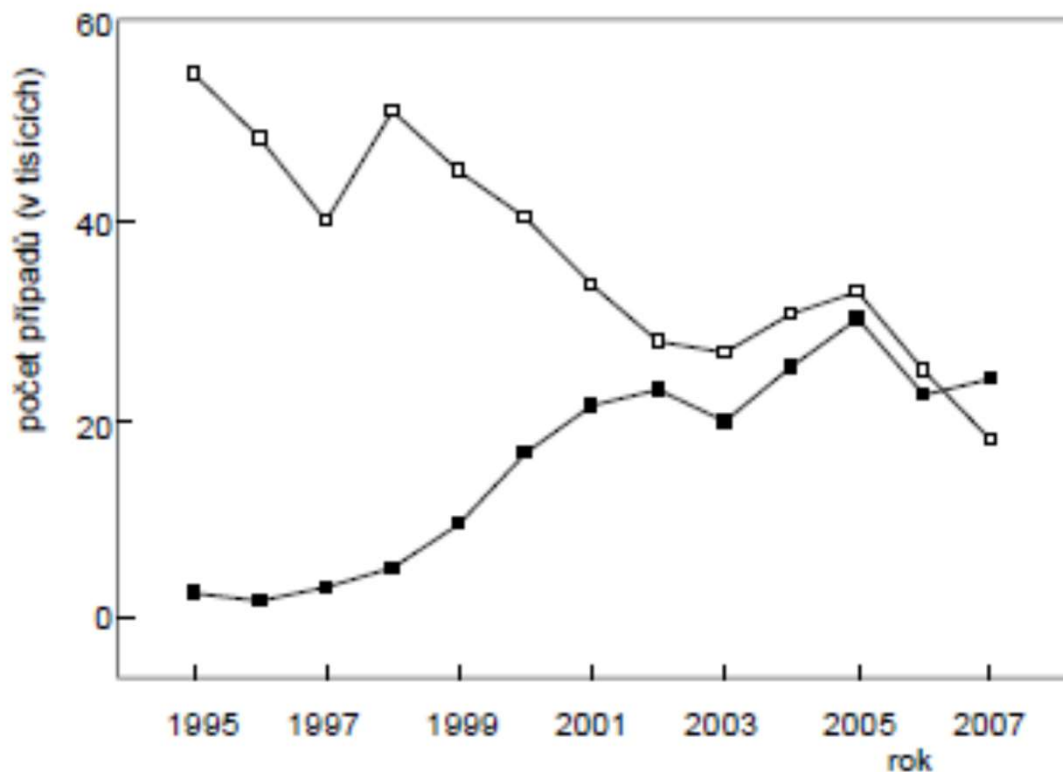
- toxin produkován v potravíně

- účinek za 6 až 72 hod

- vzácně produkce ve střevě (kojenecký botulismus)

v ČR od 2005 do 2015 celkem 13 případů

# Střevní infekce bakteriálního původu



Obr. 1. Počet případů onemocnění způsobené bakteriemi rodu *Campylobacter* a *Salmonella* v České republice v letech 1995 až 2007; ■ kampylobacteriémie, □ salmonelózy, zdroj: <http://www.szu.cz/data/infekce-v-cr>

2020:

salmonela	10000
kampylobakter	18000

## *Salmonella enterica ssp. enterica*

- netyfové salmonely (*S. Enteritidis*)
- tyfové salmonely (*S. Typhi*, *Paratyphi*)

Identifikace, o kterou se konkrétně jedná:

- kultivace a určení sérotypu pomocí aglutinace

## *Salmonella enterica ssp. enterica*

Kauffman – White  
klasifikace

(v současnosti  
přes 2000 sérotypů)

### Group O:9 (D<sub>1</sub>)

Type	Somatic (O) antigen	Flagellar (H) antigen		
		Phase 1	Phase 2	Other
Sendai <sup>1</sup>	<u>1</u> ,9,12	a	1,5	
Miami <sup>1</sup>	<u>1</u> ,9,12	a	1,5	
II	9,12	a	1,5	
Os	9,12	a	1,6	
Saarbruecken	<u>1</u> ,9,12	a	1,7	
Lomalinda	<u>1</u> ,9,12	a	e,n,x	
II	<u>1</u> ,9,12	a	e,n,x	
Durban	<u>1</u> ,9,12	a	e,n,z <sub>15</sub>	
II	9,12	a	z <sub>39</sub>	
Bangui	9,12	d	e,n,z <sub>15</sub>	
Zega	9,12	d	z <sub>6</sub>	
Jaffna	<u>1</u> ,9,12	d	z <sub>35</sub>	
II	9,12	d	z <sub>37</sub>	
Typhi <sup>2</sup>	9,12[Vi]	d	–	[z <sub>66</sub> ]
Bournemouth	9,12	e,h	1,2	
Eastbourne	<u>1</u> ,9,12	e,h	1,5	
Berta	1,9,12	[f] & [r]	–	
Enteritidis <sup>3</sup>	<u>1</u> ,9,12	g,m	–	

## *Salmonella enterica ssp. enterica*

- netyfové salmonely (**S. Enteritidis**)
  - ID více než 12 hod (typicky 1 až 2 dny)
  - vodnatý průjem, horečka, zvracení - cholera nostras
  - zoonóza, na potravině
    - (vajíčka uvnitř i na skořápce, majonéza, zmrzlina ... i voda)
  - vzácně mimostřevní infekce (mykotické aneurysma, kloubní infekce, cholecystitis, osteomyelitis)

Dg.

- výtěr z rekta/stolice a kultivace
- určení sérotypu pomocí zpětné aglutinace

## *Salmonella enterica ssp. enterica*

- břišní tyfus (**S. Typhi**)

O 9,12, V<sub>i</sub>, d

- systémové onemocnění, bakteriémie

- bolest hlavy, horečka (febris continua)

- enteroragie, žlučové cesty

- kontaminovaná voda,  
potraviny lidskými výkaly

- bacilonosičství

- vakcína i.m. (Ag Vi)

- Dg. hemokultura (moč)

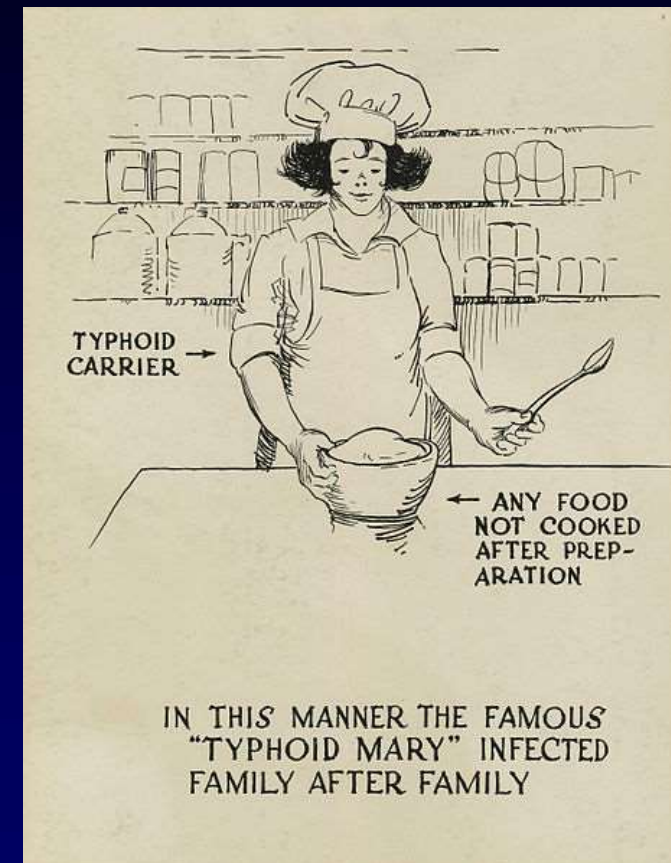
- nepřímá dg.: Widalova reakce

- Terapie: fluorochinolony

- kotrimoxazol

- ampicilin

- chloramfenikol





## *Campylobacter jejuni, C. coli*

- zoonóza, v potravě a ve vodě (ze zažívacího traktu zvířat; kuřata)
- průjem (s možnou příměsí krve), horečka
- vzácně mimostřevní infekce, reaktivní artritida,  
parainfekční neurologické komplikace  
(syndrom Guillain-Barre)



Dg.

- výtěr z rekta + transportní médium
  - stolice
- speciální kultivační podmínky

Te:

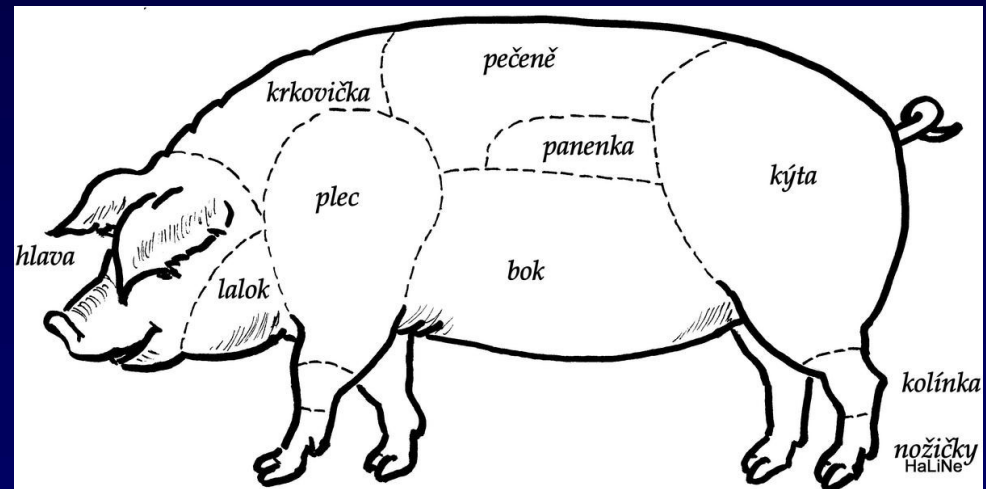
- je-li to nutné, pak makrolidy

## *Yersinia enterocolitica*

- terminální ileum, enterocolitis
- mesenteriální lymphadenitis (syndrom pravé jámy kyčelní)
- zoonóza, na potravine (vepřové)



" It's a pity you're not having an appendix operation - I'm rather good at that !! "



Te:  
- kotrimoxazol

## *Shigella sonnei, S. flexneri, S. dysenteriae, S. boydii*

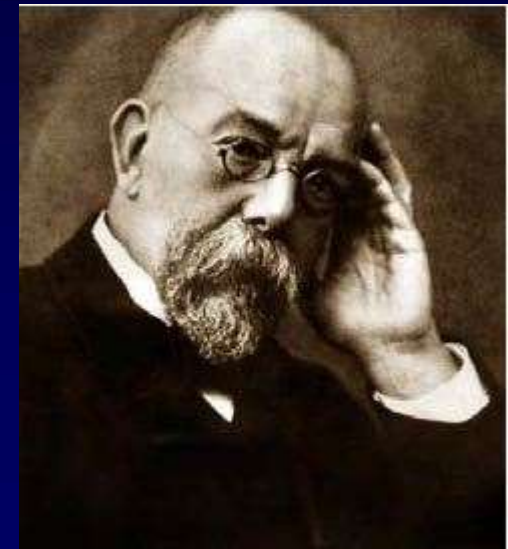
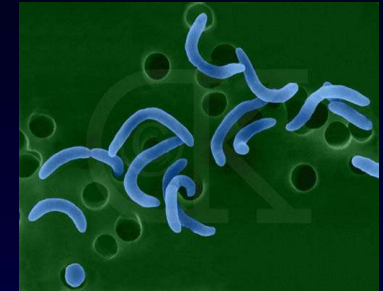
- bacilární úplavice = dyzentérie
- vehikulum „špinavé ruce“
- nemá zvířecí rezervoár
- některé *S. dysenteriae* produkují shiga toxin (stx)

Te:

- kotrimoxazol

## *Vibrio cholerae*

- O1 biotyp klasický, biotyp El Tor
- non-O1 (O139 Bengal)
  
- cholerový toxin (choleragen), neinvazivní
- profúzní průjem, bez krve (rýžová voda)
- kontaminace vody a potravy lidskými výkaly
- nemá zvířecí rezervoár
  
- Robert Koch a outbreak v Egyptě, Indii, Hamburku



Robert Koch  
1843 - 1910

# Střevní infekce bakteriálního původu

- další s produkcí toxinu

## *Vibrio parahaemolyticus*

- ST enterotoxin

## *Clostridium perfringens, typ A*

- LT enterotoxin

- potraviny (maso) kontaminované sporami

- účinek za 8 - 16 hod

## *Bacillus cereus*

- Dva typy enterotoxinu

- ST enterotoxin emetický

- produkce na potravině (rýže, těstoviny)

- rychlý nástup účinku

- LT enterotoxin průjmový

- pomnožení ve střevě

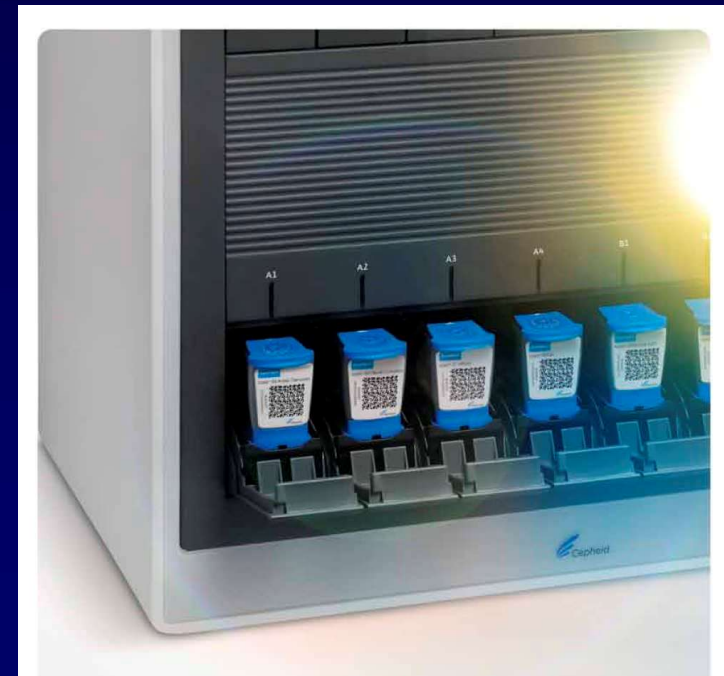
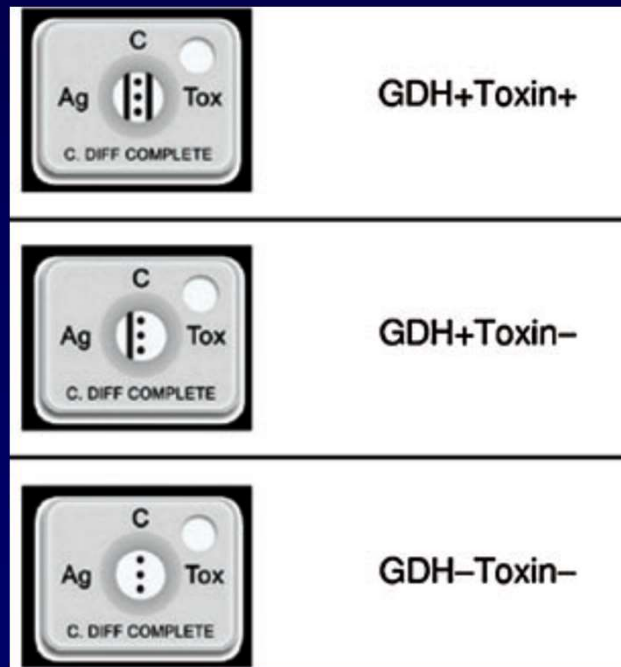
- kontaminace potravin (maso, omáčky)

- účinek za 8 - 16 hod

# Nosokomiální střevní infekce

## *Clostridium difficile*

- *Clostridoides difficile*
- CDI: od kolitidy bez tvorby pablán až po pseudomembranózní enterokolitidu
- souvislost s ATB léčbou (aminoPNC, cefalosporiny, klindamycin, chinolony)
- patogenní jsou jen toxigenní kmeny: tvorba toxinu A a/nebo B
- rychlá dg. *C. difficile*: enzym GDH + toxiny; PCR
- kultivace



# Nosokomiální střevní infekce

## *Clostridium difficile*

- zdroj: prostředí, symptomatické pacienti, nosiči, hospodářská zvířata
- děti kolonizovány až ze 70 % (do tří let se proto netestuje)
- dospělí kolonizace 15 %

# Nosokomiální střevní infekce

## *Clostridium difficile*

- léčba: metronidazol p.o., i.v.  
nebo vankomycin p.o.

nebo fidaxomicin p.o.  
nebo tigecyklin i.v.

- riziko rekurencí

fekální transplantace (bakterioterapie)





# Bakteriální faktory patogenity

**adheze:** EPEC

**adheze a invaze do buněk epitelu (až krev ve stolici):**

*Salmonella, Campylobacter, Shigella,  
Yersinia, EIEC*

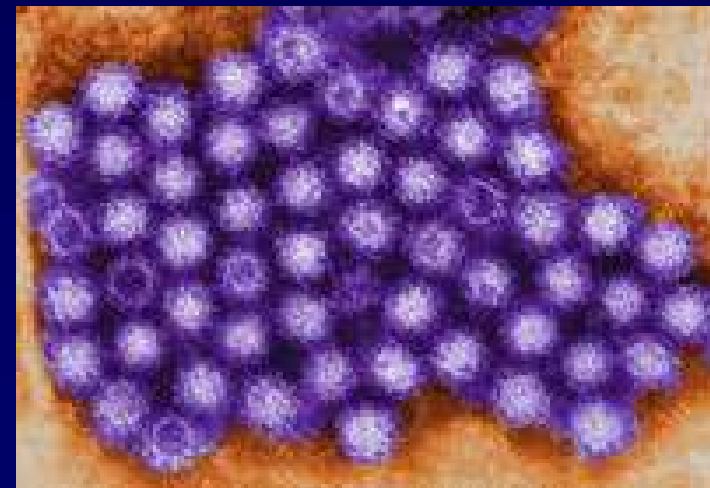
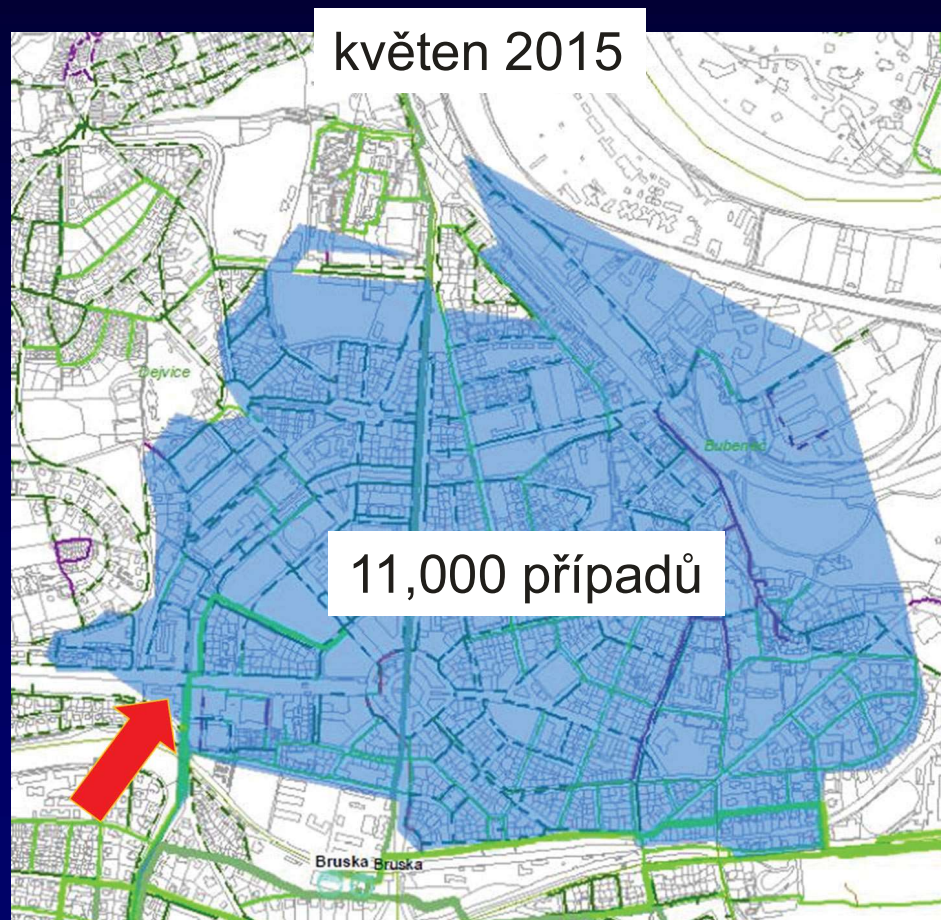
**toxiny:** *Vibrio, ETEC, EHEC, Shigella, Campylobacter,  
Clostridium, S. aureus, B. cereus*

**adheze a invaze a toxiny:** EHEC, *Shigella*

# Virové gastroenteritidy

## Kaliciviry: Norovirus (prototyp Norwalk)

- epidemie gastroenteritid v každém věku



# Virové gastroenteritidy

## Rotaviry

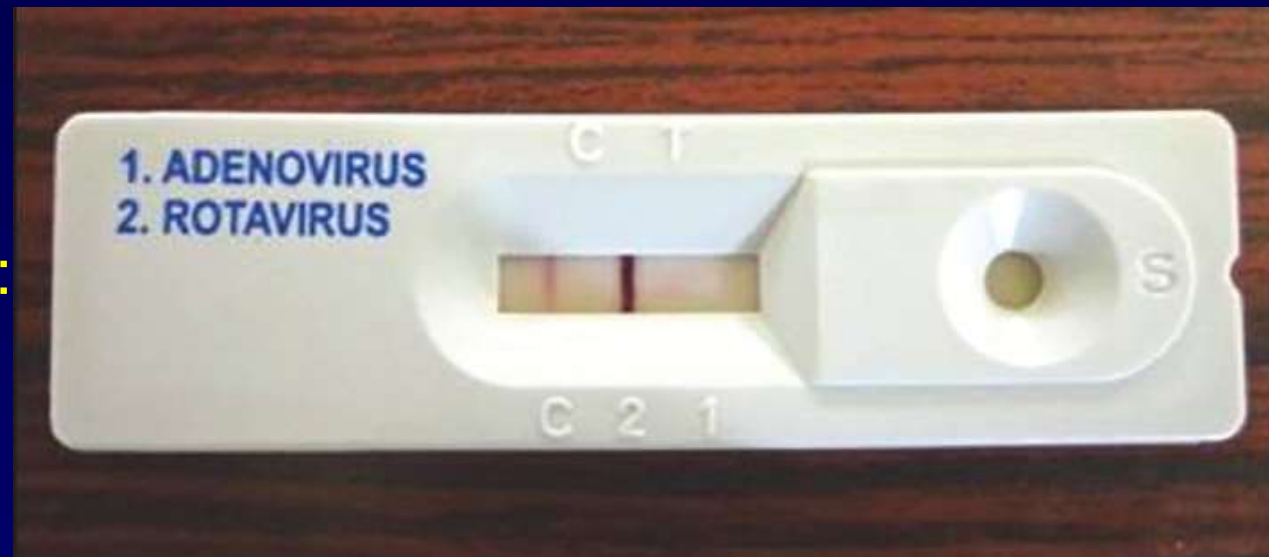
- dětské kolektivy, typicky v zimě
- dg.: Ag ve stolici, EM, dnes PCR
- možnost perorální vakcíny

## Adenoviry

- tradičně sérotypy 40, 41 (skupina F adenovirů)

## Astroviry

a další kalicivirus:  
*Sapovirus*



# Alternativa ke „klasické“ diagnostice

## PCR (jednotlivá agens)

*Clostridium difficile*

## PCR Panely

*Salmonella and Shigella*

*Campylobacter*

*Clostridium difficile toxin B*

*Aeromonas hydrophila*

*Yersinia spp.*

*Shiga and Shiga-like Toxin 1 and 2*

*Sapovirus*

*Rotavirus A*

*Norovirus genogroup I*

*Norovirus genogroup II*

*Human adenovirus group F and G*

*Human astrovirus*

*Giardia lamblia*

*Cryptosporidium*

## PCR Panely

*Salmonella*

*Campylobacter*

*Shigella*

*shiga toxin produkující E. coli*

# Parazitární infekce - protozoa

## *Giardia intestinalis*

- dg.: cysty ve stolici,  
trofozoiti v duodenální šťávě
- malabsorpce, steatorea



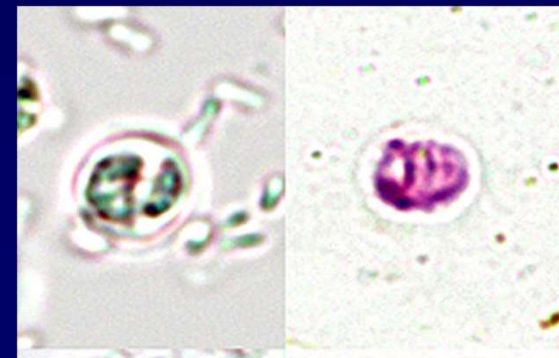
## *Entamoeba histolytica*

- dg.: cysty ve stolici, PCR
- amébová dysentérie,  
extraintestinální komplikace



## *Cryptosporidium parvum*

- dg.: cysty ve stolici, PCR





# Alimentární infekce - helminti

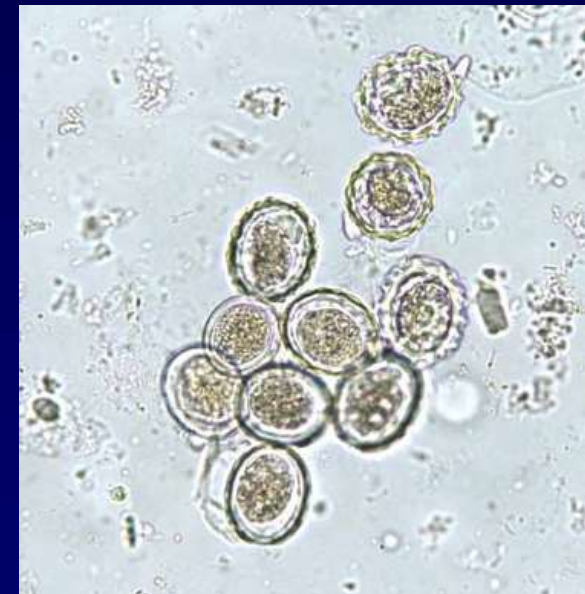
## Tasemnice

- *Taenia saginata*: hovězí maso, cysticercus
- *Taenia solium*: 1. vepřové, cysticercus  
2. kontaminovaná voda (jídlo), vajíčka

## *Enterobius vermicularis*

## *Ascaris lumbricoides*

- vajíčka



# GIT jako vstupní brána infekce (alimentární infekce)

## Nepasterizované mléko:

- *Listeria monocytogenes* (sýry)
- *Mycobacterium bovis*

Nejen přes GIT:

- *Coxiella burnetii*
- *Brucella spp.*

## Voda:

- enteroviry
- virus hepatitidy A
- virus hepatitidy E

Nejen přes GIT:

- *Francisella tularensis*
- *Leptospira spp.*

## Maso:

- *Toxoplasma gondii* a další