

Infekce 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 (enterokolitida)
- 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
- náhlé příhody břišní

- 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

Příklad elektronické žádanky:

FNM 2023

Vyšetření		Název
<input checked="" type="checkbox"/>		střevní patogeny - kultivace
<input type="checkbox"/>		monitorování v intenzivní péči (KDHO, nedonošení) - kultivace
<input checked="" type="checkbox"/>		Yersinia - kultivace
<input type="checkbox"/>		screening karbapenemázy - kultivace
<input type="checkbox"/>		screening rezistence k vankomycinu - kultivace
<input type="checkbox"/>		MDR screening - Acinetobacter baumannii
<input type="checkbox"/>		MDR screening - Pseudomonas aeruginosa
<input type="checkbox"/>		Screening importovaných nákaz
<input checked="" type="checkbox"/>		Campylobacter - kultivace
<input type="checkbox"/>		E.coli O157 (HUS) - kultivace
<input type="checkbox"/>		patogenní vibria - kultivace
<input type="checkbox"/>		Neisseria gonorrhoeae - kultivace
<input type="checkbox"/>		PCR STD

BAK Výtěr z rekta

Přidat žádanku
Odebrat žádanku
Kopírovat žádanku

Vyšetření		Název
<input type="checkbox"/>		monitorování v intenzivní péči (KDHO, nedonošení) - kultivace
<input type="checkbox"/>		screening karbapenemázy - kultivace
<input type="checkbox"/>		MDR screening - Acinetobacter baumannii
<input type="checkbox"/>		screening rezistence k vankomycinu - kultivace
<input type="checkbox"/>		screening rezistence k linezolidu - kultivace
<input type="checkbox"/>		střevní patogeny - kultivace
<input type="checkbox"/>		E.coli O157 (HUS) - kultivace
<input type="checkbox"/>		Helicobacter pylori - antigen
<input checked="" type="checkbox"/>		toxigenní Clostridium difficile - antigen
<input type="checkbox"/>		stolice kvantitativně - kultivace
<input type="checkbox"/>		Screening Candida auris

BAK Stolice

Přidat žádanku
Odebrat žádanku
Kopírovat žádanku

Vyšetření		Název
<input type="checkbox"/>		Střevní infekce vyjma CD - PCR
<input type="checkbox"/>		FMT - dárci stolice
<input type="checkbox"/>		EBV - PCR
<input type="checkbox"/>		CMV - PCR
<input type="checkbox"/>		HHV6 - PCR
<input type="checkbox"/>		Adenovirus (skup. A-G) - PCR
<input type="checkbox"/>		BKV - PCR
<input type="checkbox"/>		HEV - PCR
<input type="checkbox"/>		COVID-19 - PCR

VIR Stolice

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

Dr. Hurych 21.12.2023:

Sekvenační techniky v mikrobiologii. Lidský mikrobiom, fyziologická mikrobiota

Nosokomiální střevní infekce

Peritonitidy (sekundární)

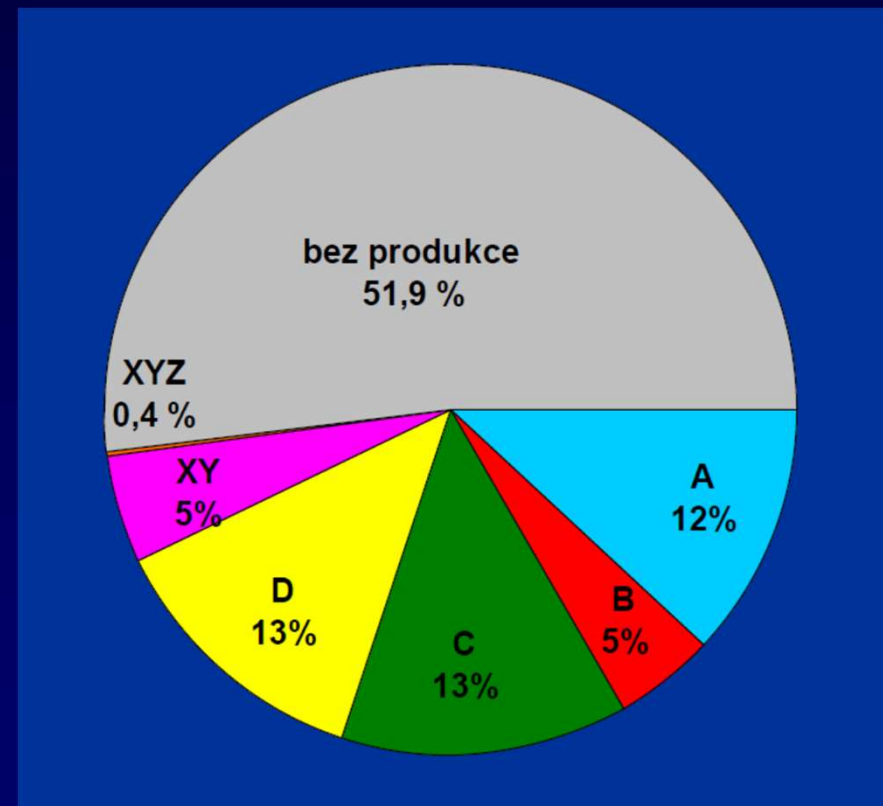
- ruptura střeva
- chirurgický výkon

- 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



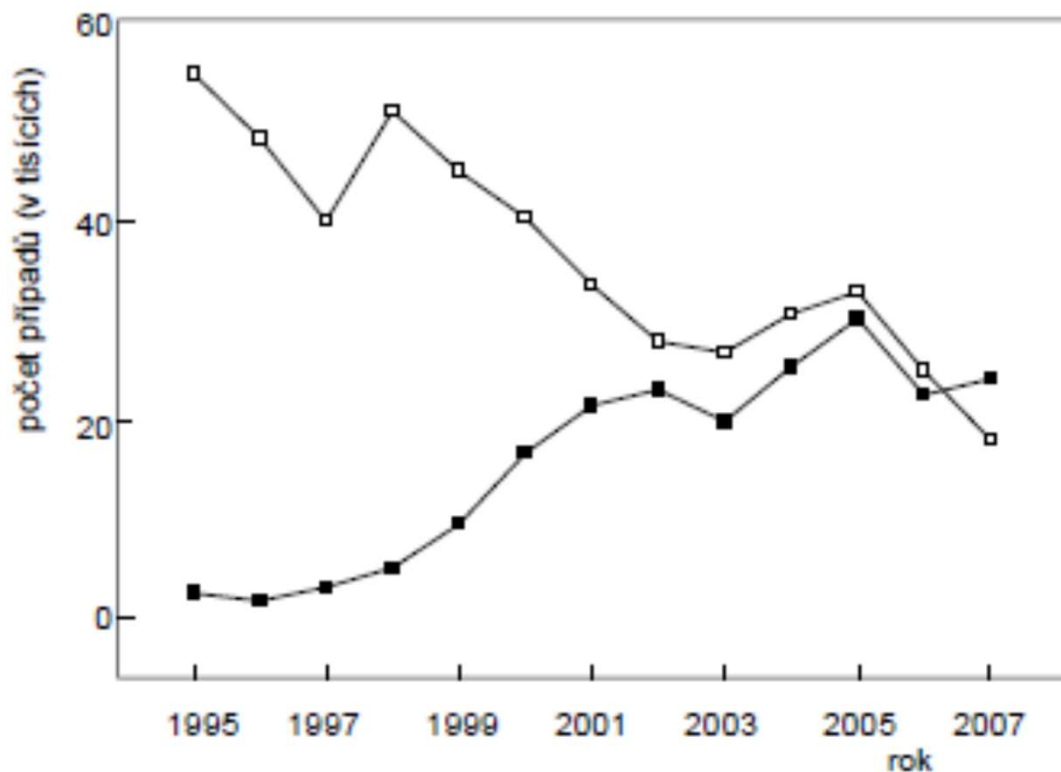
- toxin produkován v potravíně

- účinek za 6 až 72 hod

- vzácně produkce ve střevě (kojenecký botulismus)

v ČR od 2013 do 2023 celkem 9 případů

Střevní infekce bakteriálního původu

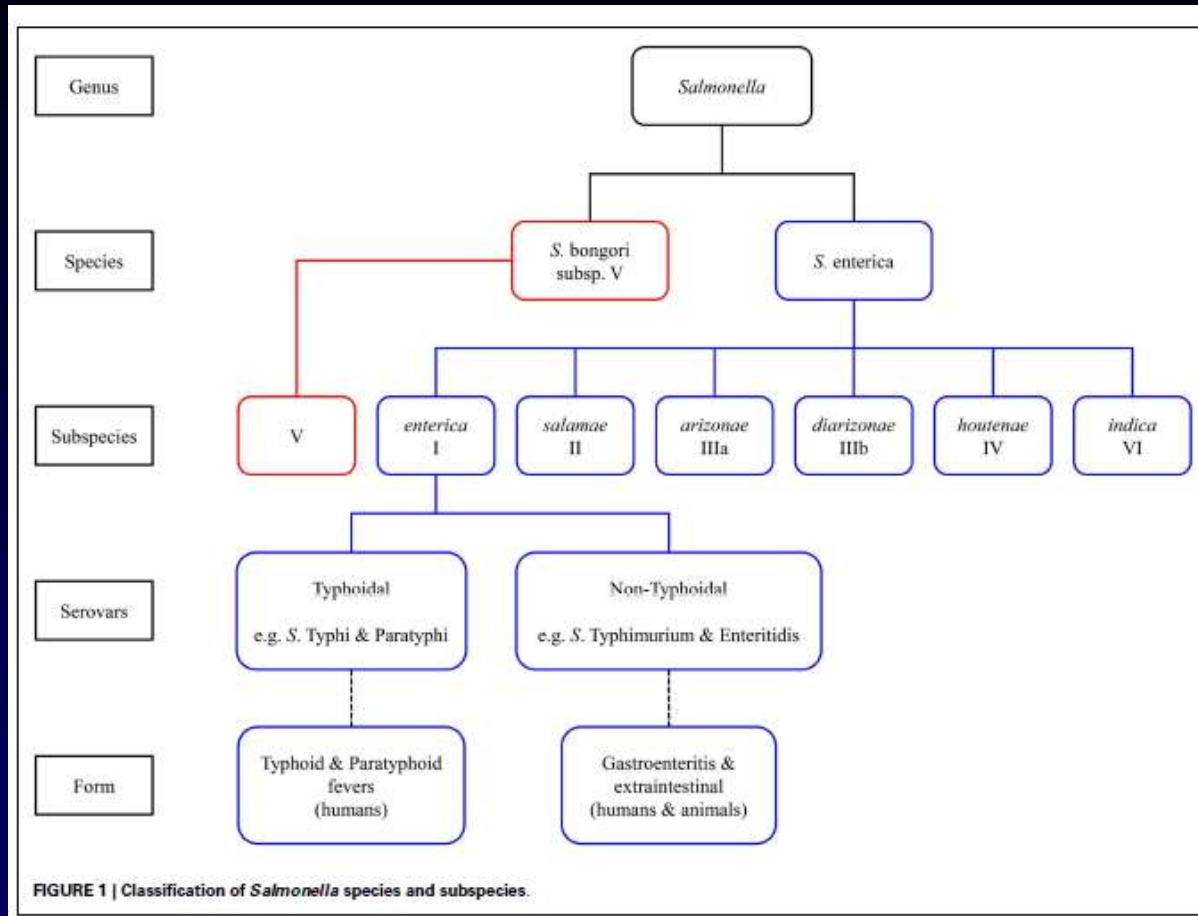


Obr. 1. Počet případů onemocnění způsobené bakteriemi rodu *Campylobacter* a *Salmonella* v České republice v letech 1995 až 2007; ■ kampylobacteriόzy, □ salmonelόzy, zdroj: <http://www.szu.cz/data/infekce-v-cr>

2022:

salmonela	8000
kampylobakter	15000

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 (D₁)

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

Salmonella enterica ssp. enterica

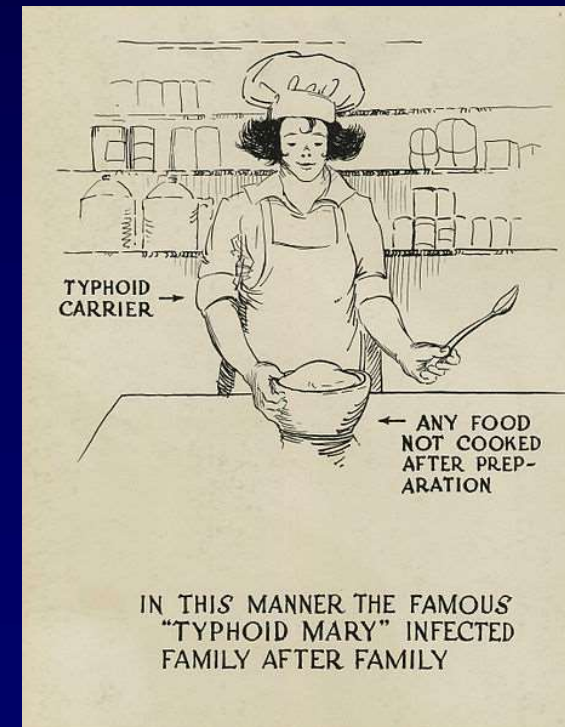
- netyfové salmonely (**S. Enteritidis**)
 - ID více než 12 hod (typicky 1 až 2 dny)
 - vodnatý průjem, horečka, zvracení - cholera nostras
 - zoonóza, na potravině
 - (vajíčka uvnitř i na skořápce, majonéza, zmrzlina ... i voda)
 - i arašídová pomazánka
 - vzácně mimostřevní infekce (mykotické aneurysma,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

Dg.

- výtěr z rektu/stolice a kultivace či PCR
- určení sérotypu pomocí zpětné aglutinace

Salmonella enterica ssp. enterica

- břišní tyfus (**S. Typhi**)
 - O 9,12, V_i, 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, cefalosporiny
chloramfenikol



Salmonely v hemokulturách - Ghana 2007-2020

Epidemiology of *Salmonella enterica* in Rural Ghana

Salmonella Serovar distribution from blood cultures

Salmonella serovars from blood cultures

Serovars	Frequency (%)
Typhi	110 (33.7)
Typhimurium	155 (47.5)
Enteritidis	28 (8.6)
Dublin	28 (8.6)
Poona	1 (0.3)
Westphalia	1 (0.3)
Muenster	1 (0.3)
Virchow	1 (0.3)
Stanleyville	1 (0.3)



Denise Dekker



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.

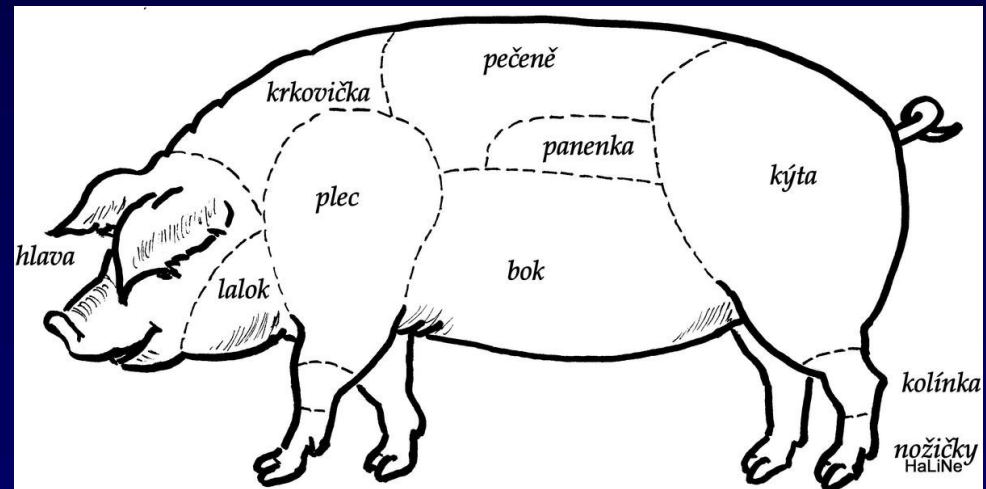
- výtěr z rekta + transportní médium
 - stolice
- speciální kultivační podmínky, PCR

Te:

- je-li to nutné, pak makrolidy

Yersinia enterocolitica

- enterocolitis
- mesenterální lymphadenitis (syndrom pravé jámy kyčelní)
- zoonóza, na potravine (vepřové)



Te:
- kotrimoxazol

Escherichia coli

- EPEC
- ETEC
- EIEC
- STEC (VTEC, EHEC)

Prof. Bielaszewska 26.10.2023:
Instestinální patotypy E. coli a shigelly

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

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

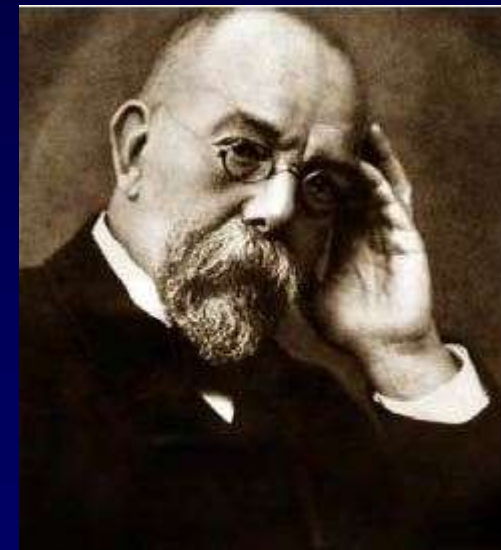
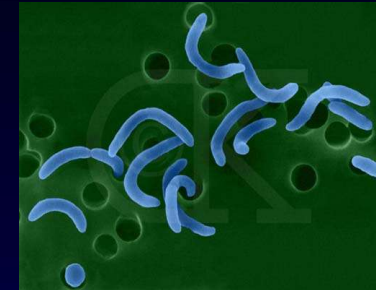
Te:

- kotrimoxazol

Prof. Bielaszewska 26.10.2023:
Instestinální patotypy *E. coli* a shigelly

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

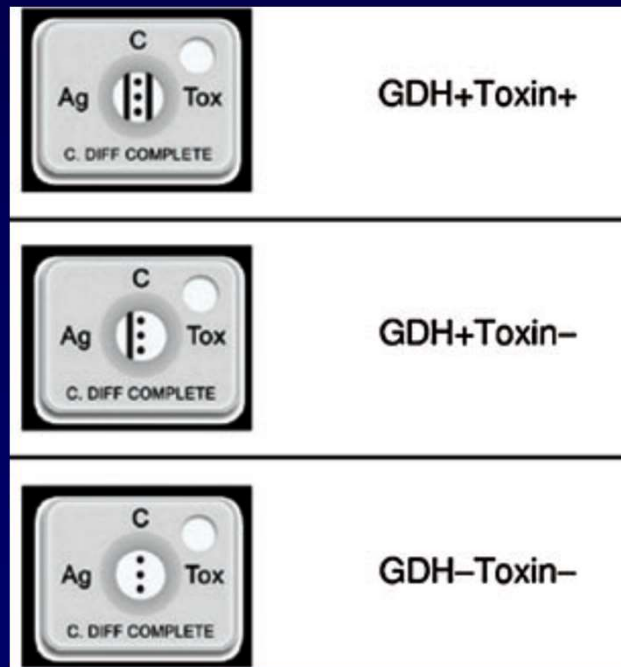
- kontaminace potravin (maso, omáčky)

- účinek za 8 - 16 hod

Nosokomiální střevní infekce

Clostridium difficile

- *Clostridioides 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

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

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

- riziko rekurencí

fekální transplantace (bakterioterapie)



Dr. Krůtová 30.11.2023:
Infekce vyvolané *Clostridioides difficile* (CDI)

Bakteriální faktory patogenity

adheze: EPEC

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

*Salmonella, Campylobacter, Shigella,
Yersinia, EIEC*

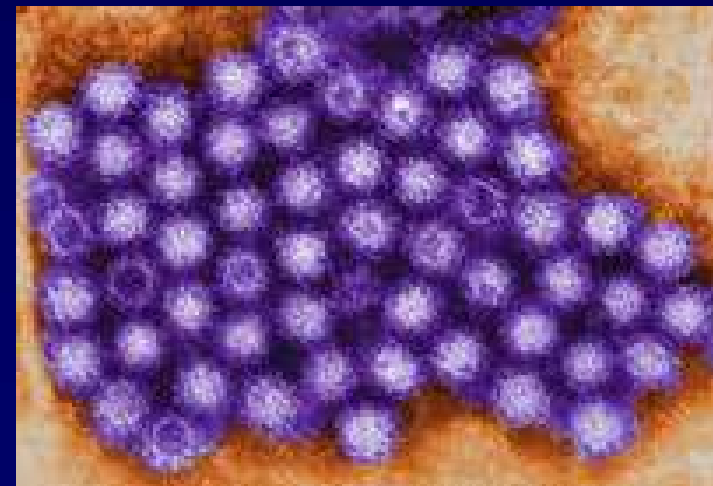
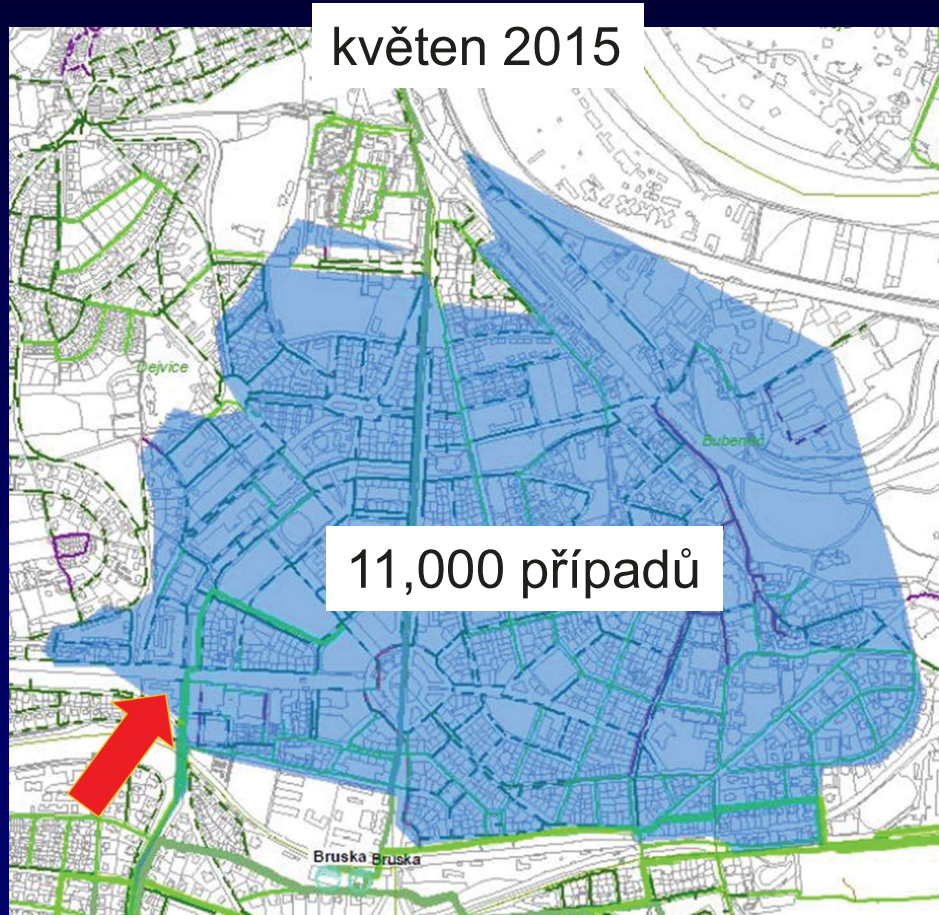
toxiny: *Vibrio, ETEC, EHEC, Shigella, Campylobacter,
Clostridium, S. aureus, B. cereus*

adheze a invaze a toxiny: EHEC, *Shigella*

Virové gastroenteritidy

Kaliciviry: rod Norovirus (prototyp Norwalk)

- epidemie gastroenteritid v každém věku



Virové gastroenteritidy

Rotaviry

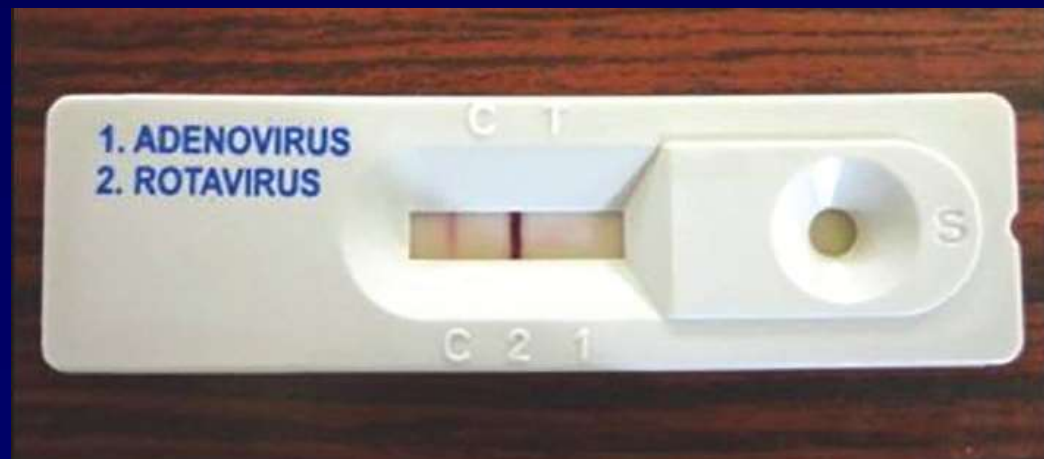
- dětské kolektivy, typicky v zimě
- dg.: Ag ve stolici, EM, dnes PCR
- možnost perorální vakcíny

Adenoviry

- tradičně sérotypy 40, 41 (skupina F adenovirů)

Astroviry

a další kalicivirus:
rod *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



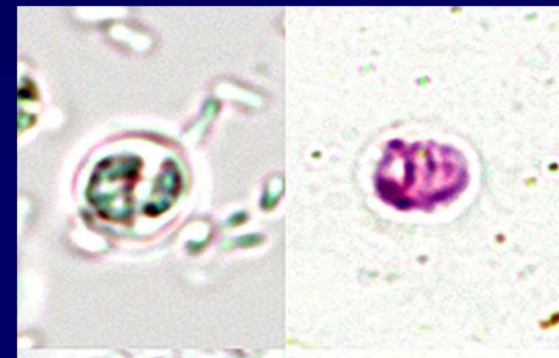
Entamoeba histolytica

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



Cryptosporidium parvum

- dg.: cysty ve stolici, PCR



Alimentární infekce - helminti

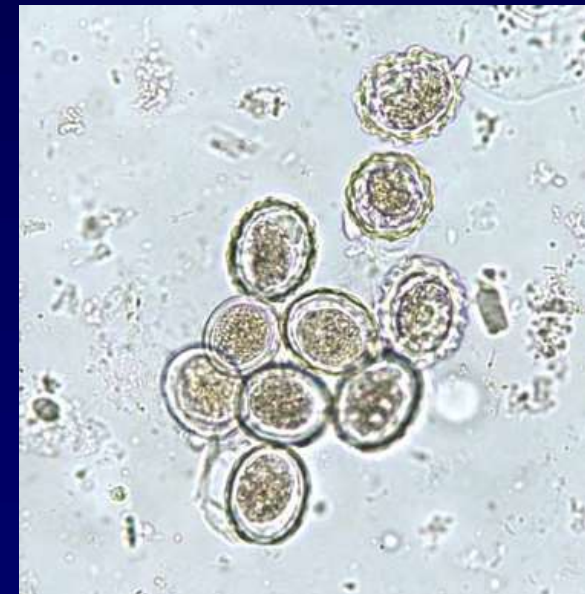
Tasemnice

- *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

Coxiella burnetii

Brucella spp.

Voda:

enteroviry

virus hepatitidy A

Francisella tularensis

virus hepatitidy E

Maso:

- *Toxoplasma gondii* a další