

# 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  
papírové  
žádanky:

FNM 2012

MIKROSKOPICKÝ PREPARÁT			OSTATNÍ MATERIÁL			UROGENITÁLNÍ TRAKT		
<input type="checkbox"/>	běžné barvení (Gram)		uvedte lokalizaci			<input type="checkbox"/>	moč	střední proud
<input type="checkbox"/>	barvení na mykobakteria (BK)		<input type="checkbox"/>	stěr z:		<input type="checkbox"/>	cévkovaná	
<b>DÝCHACÍ CESTY</b>			<input type="checkbox"/>	rána kde:		<input type="checkbox"/>	z PMK	
<input type="checkbox"/>	výtěr	krk	<input type="checkbox"/>	hnis z:		<input type="checkbox"/>	z epicystostomie	
<input type="checkbox"/>	nos		<input type="checkbox"/>	punktát z:		<input type="checkbox"/>	z nefrostomie	
<input type="checkbox"/>	larynx		<input type="checkbox"/>	drén:		<input type="checkbox"/>	uricult	
<input type="checkbox"/>	dutina ústní		<input type="checkbox"/>	obsah z drénu:		<input type="checkbox"/>	dialyzát	
<input type="checkbox"/>	sputum		<input type="checkbox"/>	tkáň:		<input type="checkbox"/>	výtěr z uretry	
<input type="checkbox"/>	aspirát DCD	<input type="checkbox"/>	srdeční chlopeč:		<input type="checkbox"/>	vagin		
<input type="checkbox"/>	ETR		<input type="checkbox"/>	likvor lumbální punkce		<input type="checkbox"/>	cervixu	
<input type="checkbox"/>	fibroaspirát	<input type="checkbox"/>	kultivace		<input type="checkbox"/>	MOP		
<input type="checkbox"/>	BAL		latex. aglutinace		<input type="checkbox"/>	screening Str. agalactiae (GBS)		
<input type="checkbox"/>	tracheostomie	stěr	komorová drenáž		<input type="checkbox"/>	placenta		
<input type="checkbox"/>	obsah		<input type="checkbox"/>	katetr arterie		<input type="checkbox"/>	plodová voda	
<input type="checkbox"/>	stěr	bronchus	<input type="checkbox"/>	CŽK		<input type="checkbox"/>	lochie	
<input type="checkbox"/>	plíce		<input type="checkbox"/>	jiný:		<input type="checkbox"/>	prostatický sekret	
<input type="checkbox"/>	trachea		<input type="checkbox"/>	spojivkový vak		<input type="checkbox"/>	ejakulát	
<input type="checkbox"/>	kultivace B.pertussis/parapert.		<input type="checkbox"/>	rohovka stěr		<input type="checkbox"/>	urogenitální mykoplazmata	
<input type="checkbox"/>	antigen Str. pneumoniae (moč)		<input type="checkbox"/>	seškrab		<input type="checkbox"/>	jiné:	
<input type="checkbox"/>	antigen L. pneumophilla (moč)		<input type="checkbox"/>	jiné:		<b>GASTROINTESTINÁLNÍ TRAKT</b>		
<input type="checkbox"/>	výtěr/aspirát	středouší	<input type="checkbox"/>	anaerobní kultivace		<input type="checkbox"/>	výtěr z rekt	běžné patogeny
<input type="checkbox"/>	zvukovod					<input type="checkbox"/>	Yersinia sp.	
<input type="checkbox"/>	punktát z VDN					<input type="checkbox"/>	HUS	
<input type="checkbox"/>	jiné:					<input type="checkbox"/>	stolice ze stomie	kvantitativně
<b>SCREENING MRSA</b>						<input type="checkbox"/>	stolice	Ag./toxin Cl.difficile
<input type="checkbox"/>	výtěr	krk				<input type="checkbox"/>	Ag. Helicob. pylori	
<input type="checkbox"/>	nos					<input type="checkbox"/>	žaludeční sliznice	Helicob.pylori
<input type="checkbox"/>	vlasy					<input type="checkbox"/>	mikroskopie	
<input type="checkbox"/>	perineum					<input type="checkbox"/>	kultivace	
<input type="checkbox"/>	jiné:					<input type="checkbox"/>	žaludeční obsah	

## VIROLOGICKÁ VYŠETŘENÍ

Požadované zaškrtněte (kurzívou uveden typ vhodného materiálu pro jednotlivá vyšetření):

SÉROLOGICKÁ DETEKCE	PCR PŘÍMÁ DETEKCE DNA VIRŮ	PCR PŘÍMÁ DETEKCE RNA VIRŮ	
<i>Detekce ve vzorku séra, případně likvoru<sup>†</sup></i>	<i>Krev EDTA, likvor, stolice, moč, tkáň...</i>	<i>Detekce ve vzorku séra</i>	
<input type="checkbox"/> EBV <sup>†</sup>	<input type="checkbox"/> HSV 1 a HSV 2	<input type="checkbox"/> HCV (kvalitativní dekekce)	
<input type="checkbox"/> Paul-Bunellova reakce	<input type="checkbox"/> VZV	<input type="checkbox"/> HCV (kvantitativní detekce)	
<input type="checkbox"/> CMV	<input type="checkbox"/> CMV	<i>Detekce ve výtěrech a vzorcích DC</i>	
<input type="checkbox"/> HHV-6 <sup>†</sup>	<input type="checkbox"/> HHV-6 A a HHV-6 B	<input type="checkbox"/> Influenza A/B*	
<input type="checkbox"/> HSV <sup>†</sup>	<input type="checkbox"/> HHV-7	<input type="checkbox"/> RS virus/lid. Metapneumovirus*	
<input type="checkbox"/> VZV <sup>†</sup>	<input type="checkbox"/> EBV	<i>Detekce ve vzorcích likvoru, příp. stolice</i>	
	<input type="checkbox"/> HHV-8*	<input type="checkbox"/> Enterovirus*	
<input type="checkbox"/> Zarděnky			
<input type="checkbox"/> Parvovirus B19	<input type="checkbox"/> Adenoviry skupin A-C		
<input type="checkbox"/> Klíšťová encefalitida <sup>†</sup>	<input type="checkbox"/> Parvovirus B19		
<input type="checkbox"/> Influenza A a B (KFR)	<input type="checkbox"/> BKV		
<input type="checkbox"/> RS virus (KFR)	<input type="checkbox"/> JCV*		
<input type="checkbox"/> Adenovirus (KFR)	<input type="checkbox"/> WUV*		
	<input type="checkbox"/> KIV*		
		<input type="checkbox"/> <b>STATIM</b>	
<b>PŘÍMÁ DETEKCE ANTIGENU</b>		<i>STATIM vyšetření a detekce označené * budou provedeny POUZE po výše zapsané konzultaci na lince 5380</i>	
<i>Detekce ve vzorku z dýchacích cest:</i>	<input type="checkbox"/> ganciklovir rezist. CMV kmeny (L595S, A594V)*	<input data-bbox="1592 1125 2145 1308" style="width: 100%; height: 100%;" type="text" value="Konzultováno s kým a kdy:"/>	
<input type="checkbox"/> Influenza A/B			
<input type="checkbox"/> Adenovirus/RS virus			
<i>Detekce ve vzorku stolice:</i>			
<input type="checkbox"/> Rotavirus/Adenovirus			
<input type="checkbox"/> Norovirus			



## MIKROBIOLOGICKÁ VYŠETŘENÍ

(VIROLOGICKÁ VYŠETŘENÍ NA SAMOSTATNÉ ŽÁDANCE)

SEROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ	PŘÍMÁ DETEKCE ANTIGENU	MYKOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ
Syfilis screening - RPR, TPPA	Candida spp.	mikroskopie
<b>Salmonella sp. - Widalova r.</b>	Aspergillus sp. - krev	kultivace
Bordetella pertussis	Aspergillus sp. - BAL	Antimykotická terapie:
Bordetella parapertussis		
Lymská borrelióza - krev	<b>PARAZITOLOGICKÁ VYŠETŘENÍ</b>	požadavek na importované exotické mykózy
Lymská borrelióza - likvor	stolice na střevní parazity	Uvedte lokalizaci/ způsob odběru
Lymská borrelióza - kloubní punktát	průkaz roupů (Iepex)	nátěr na sklíčko z:
L. borrelióza - potvrzení WB**	stolice - Cryptosporidium sp.	likvor
Brucella abortus	Giardia intes. - duod. šťáva	seškrab z rohovky
Francisella tularensis	Giardia intes. - stolice	dutina ústní
<b>Yersinia enterocolitica</b>	parazit- červ, článek,...	BAL
Listeria monocytogenes	Ektoparazit - roztoč, veš,...	aspirát z bronchů (fibroaspirát)
Mycoplasma pneumoniae		sputum
Chlamydia pneumoniae	<b>PCR PŘÍMÁ DETEKCE PATOGENŮ</b>	endotracheální aspirát
Chl. pneum. - potvrzení WB**	Chlamydia trachomatis (moč, stěr - lokalizace):	moč
Chlamydia trachomatis	Burkholderia cepacia *	stolice
Chl. trachom. - potvrzení WB**	Pneumocystis jiroveci (mikroskopie je součástí vyšetření)	kůže a adnexa
Chlamydia psittaci		obsah z:
Chl. psittaci - potvrzení WB**		tkáň z:
<b>Helicobacter pylori</b>	Konzultováno s kým a kdy:	výtěr, stěr z:
H. pylori - potvrzení WB** CagA		jiné:
Toxoplasma gondii		
Toxocara sp.		

\*\* Požadovaná potvrzení metodou Western Blot bude provedena u pozitivních vzorků a to pouze v případech uvedené validní klinické dg.

\* Pouze po telefonické konzultaci (mimo CF) l. 5350

# 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 rektu

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

---

## Poznámka 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 9.10.2024:

Sekvenační techniky v mikrobiologii. Lidský mikrobiom, fyziologická mikrobiota

# Infekce vyplývající z porušení střevní bariéry

## Peritonitidy (sekundární)

- ruptura střeva
- chirurgický výkon

## Translokace bakterií

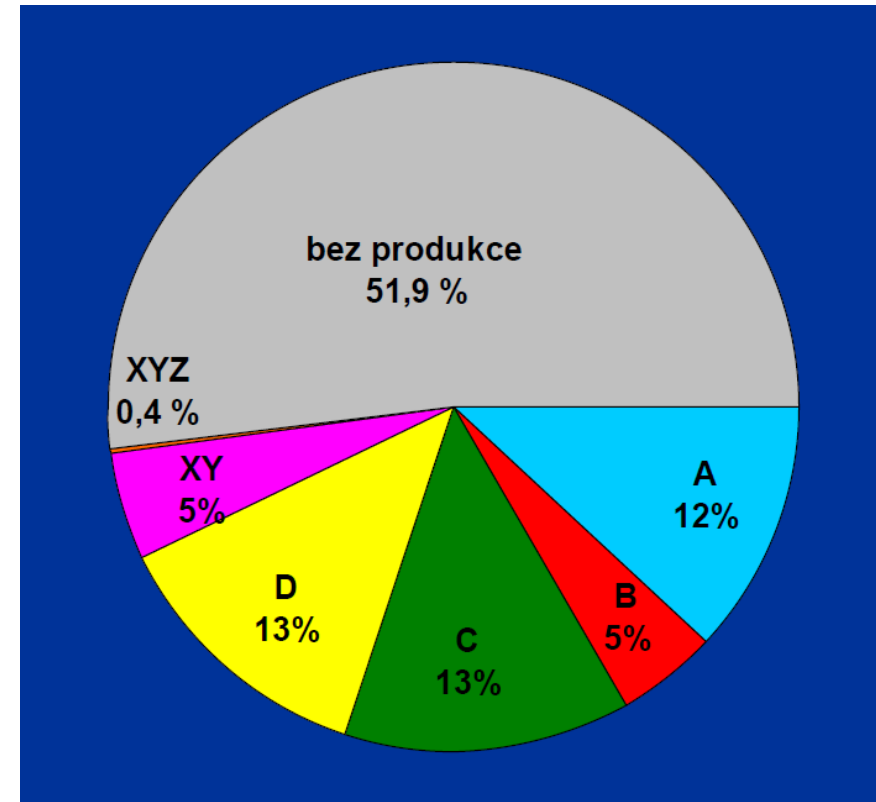
- hypoperfúze splachniku (např. při sepsi)
- mukositivity
- ...

- Enterobakterie: *E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus* ...
- Anaeroby! – pamatovat při volbě ATB  
(+ metronidazol či 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

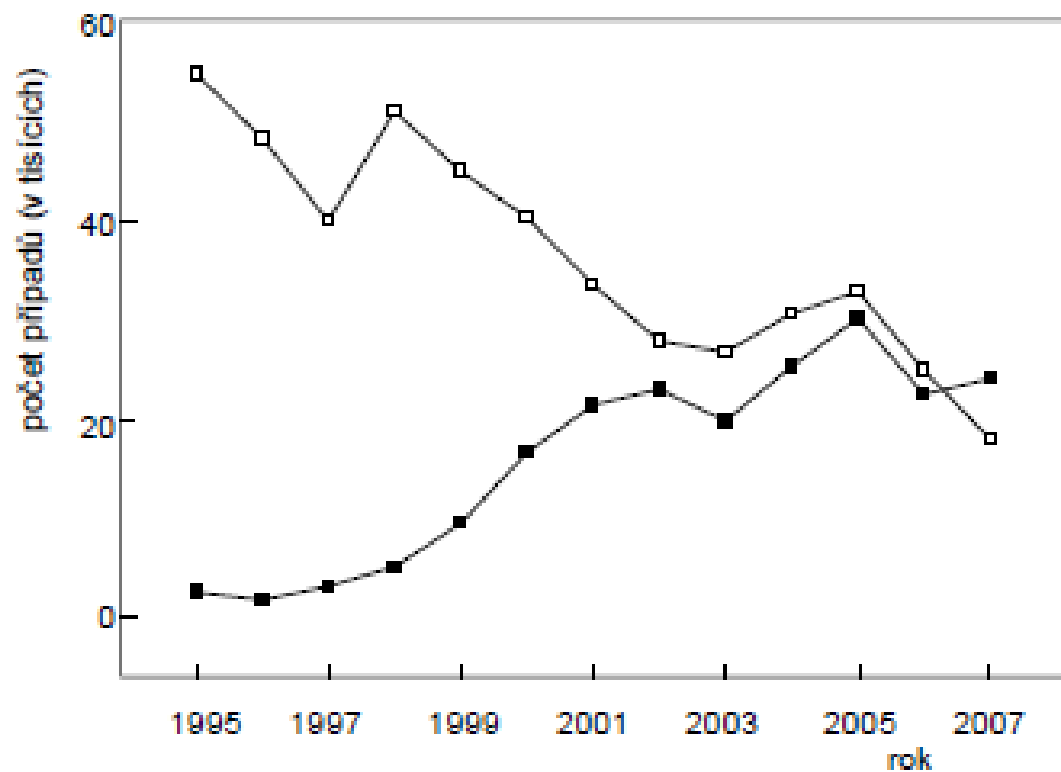
- účinek za 6 až 72 hod

- vzácně produkce ve střevě (kojenecký botulismus)



v ČR od 2013 do 2023 celkem 9 případů

# Střevní infekce bakteriálního původu



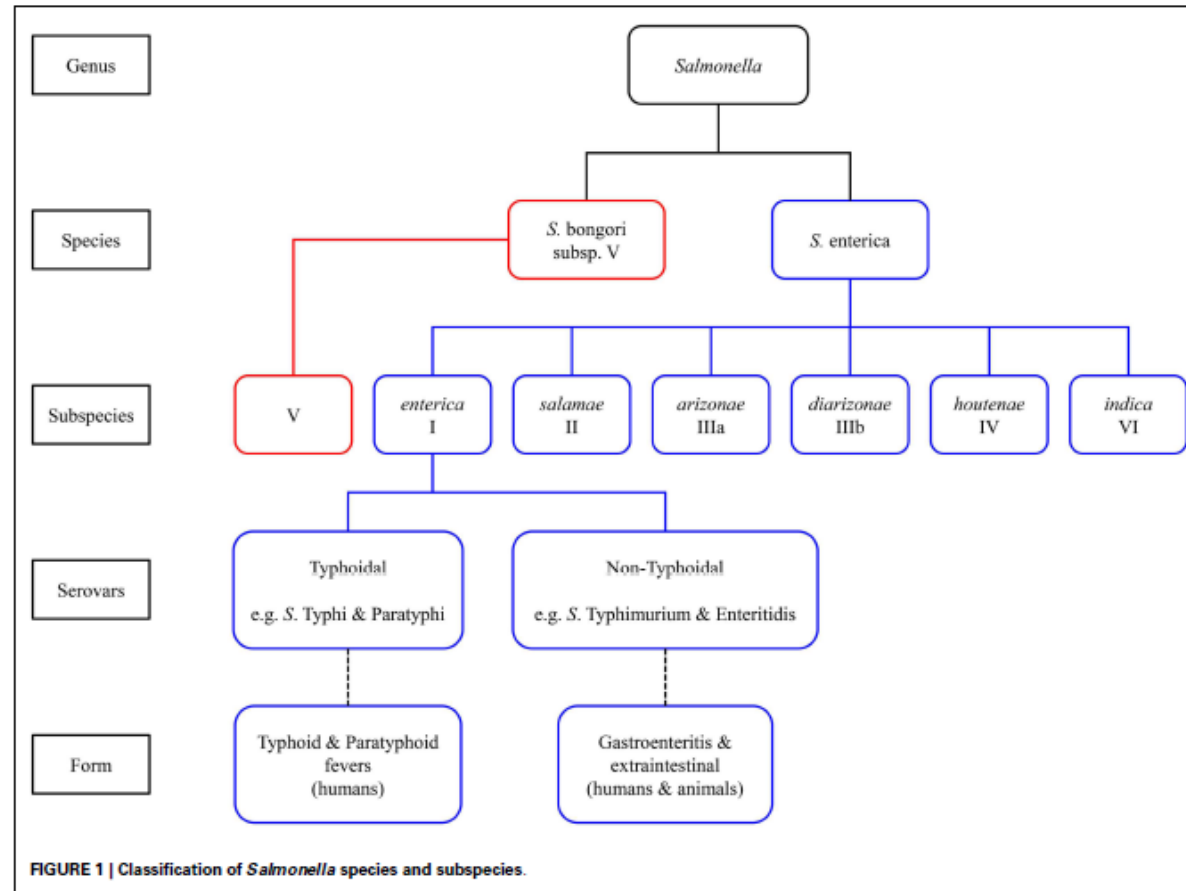
2022:

salmonela	8000
kampylobakter	15000

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



# 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

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

Kauffman – White  
klasifikace  
  
(v současnosti  
přes 2000 sérotypů)

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>30</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],g,[t]	–	
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)  
i arašídová pomazánka
  - vzácně mimostřevní infekce:
    - mykotické aneurysma
    - kloubní infekce
    - cholecystitis
    - osteomyelitis

Dg.

- výtěr z rekta/stolice a kultivace či PCR
- 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

Zdroj infekce:

kontaminovaná voda, potraviny kontaminované lidskými výkaly  
kdo kontaminuje? bacilonosič

Diagnostika: hemokultura (moč)

nepřímá dg.: Widalova reakce

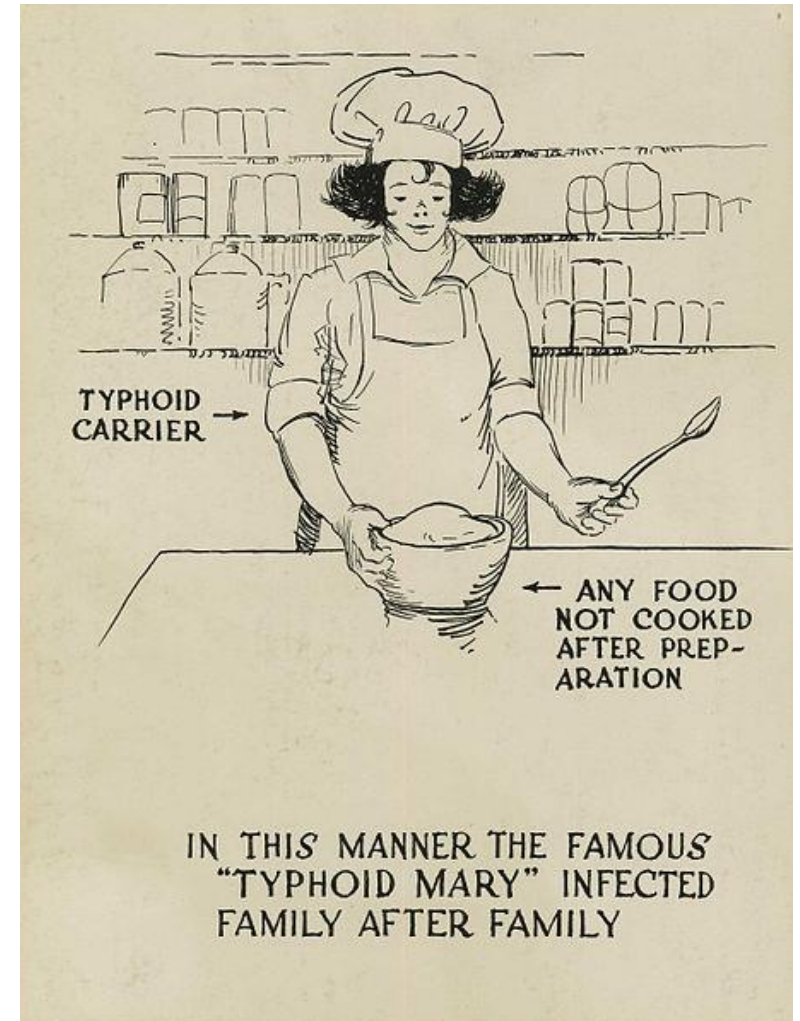
Terapie: fluorochinolony

kotrimoxazol

ampicilin, cefalosporiny

chloramfenikol

Prevence: vakcína i.m. (Ag Vi)



# 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 rektu + transportní médium
- stolice

speciální kultivační podmínky, PCR

Te:

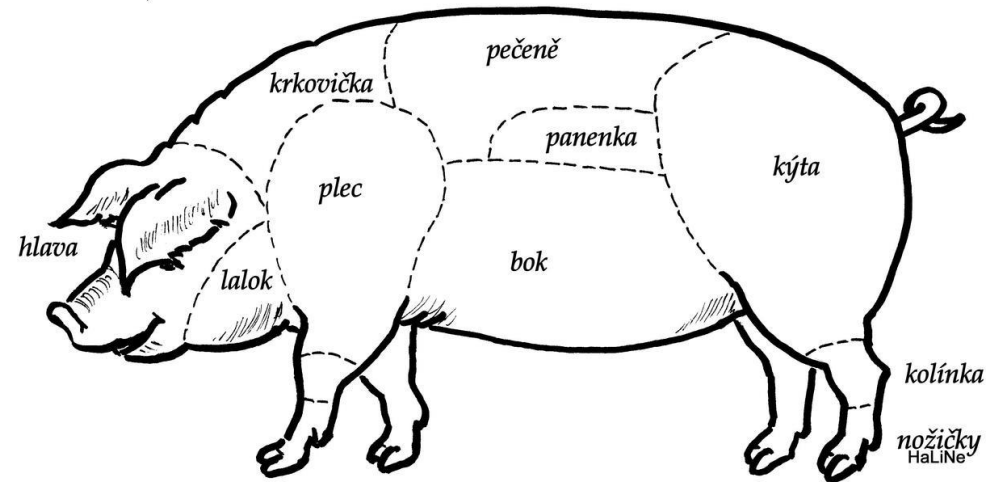
- je-li to nutné, pak makrolidy

## *Yersinia enterocolitica*

- enterocolitis
- mesenterická lymfadenitida (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

## *Escherichia coli*

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

Prof. Bielaszewska 20.11.2024:  
Instestinální patotypy E. coli a shigelly



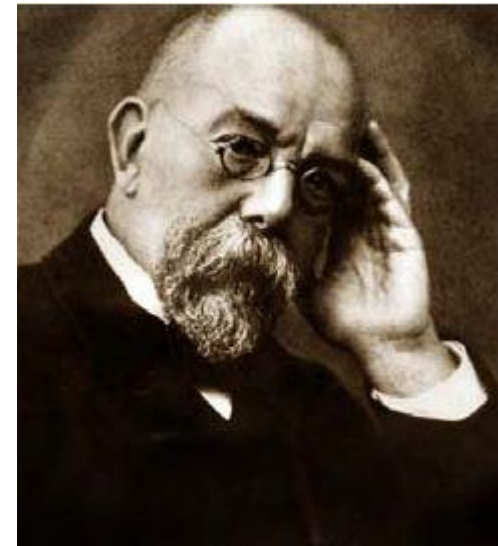
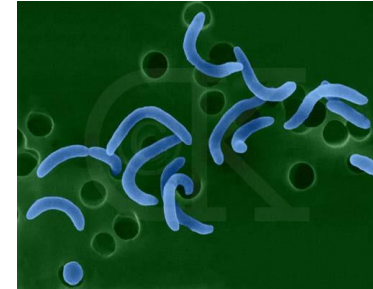
## *Shigella sonnei, S. flexneri, S. dysenteriae, S. boydii*

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

Te: kotrimoxazol

## *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

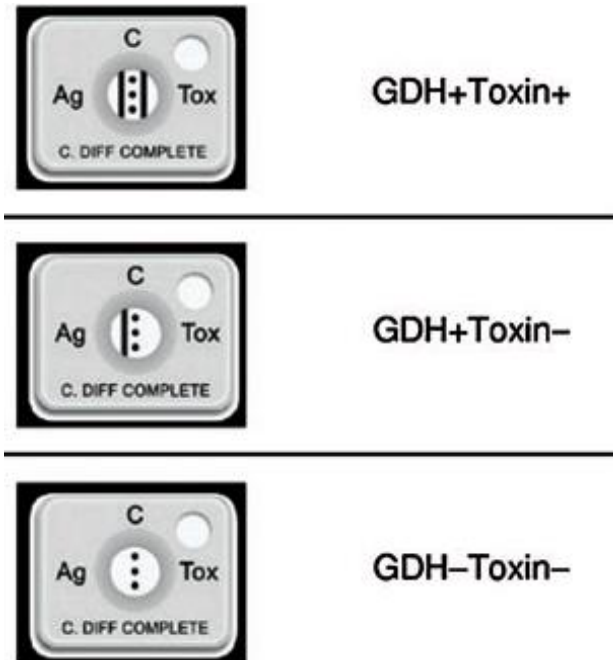
## *Bacillus cereus*

- 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



Terapie: fidaxomicin p.o.  
nebo vankomycin p.o.

nebo metronidazol p.o., i.v.  
nebo tigecyklin i.v.

Riziko rekurencí

fekální transplantace (bakterioterapie; FMT)



Dr. Krůtová 21.11.2024:  
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*

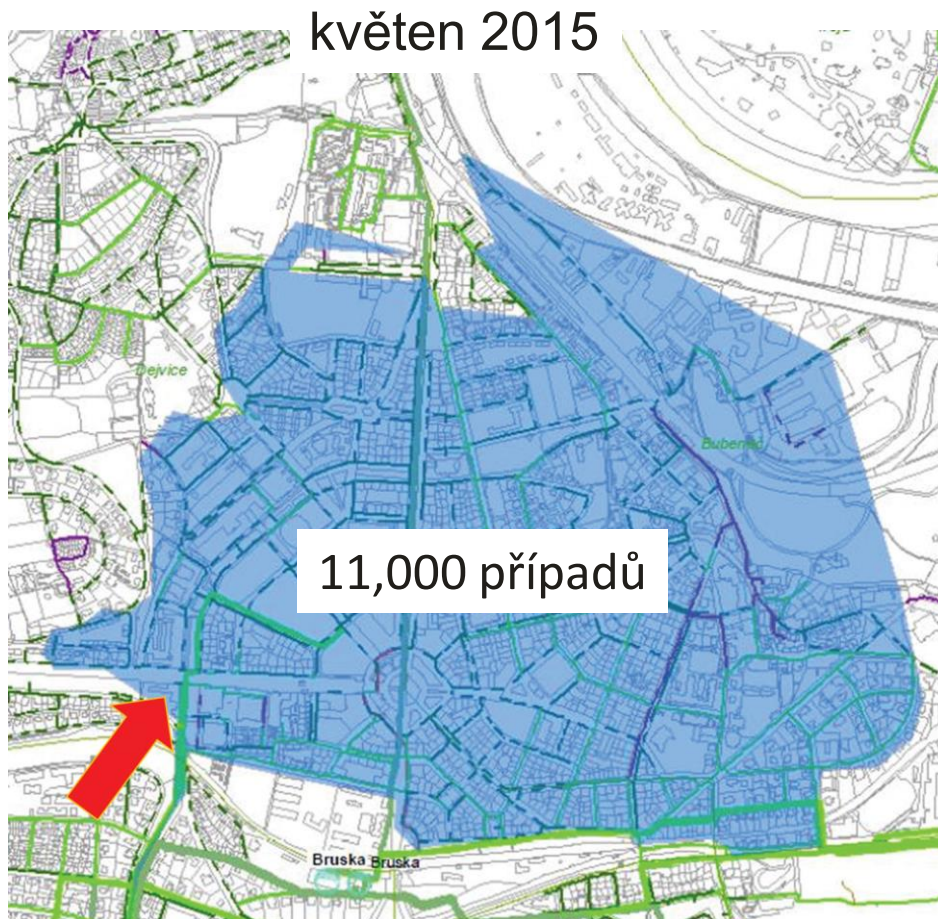
toxiny: *Vibrio, ETEC, EHEC, Shigella, Campylobacter, Clostridium, S. aureus, B. cereus*

adheze a invaze a toxiny: EHEC, *Shigella*

# Virové gastroenteritidy

Kaliciviry: rod Norovirus (prototyp Norwalk)

- epidemie gastroenteritid v každém věku



# Virové gastroenteritidy

## Rotaviry

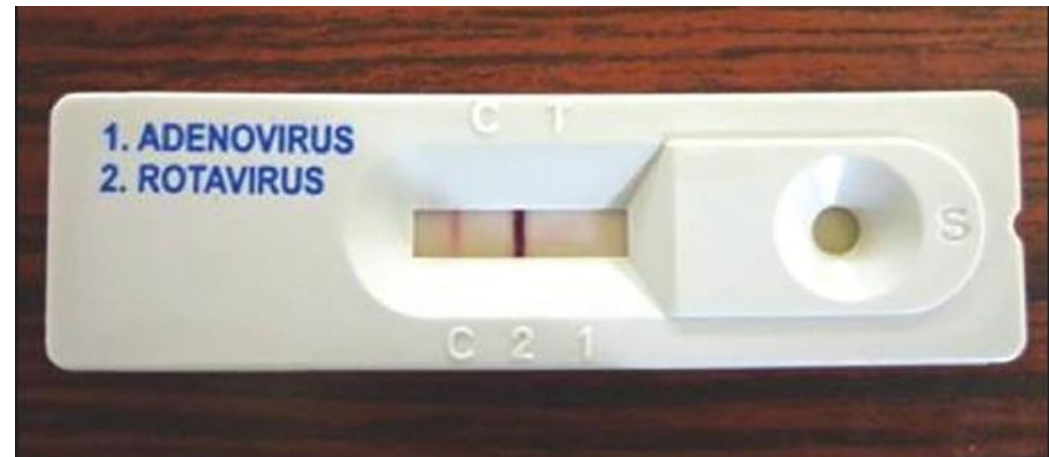
- dětské kolektivy, typicky v zimě
- dg.: Ag ve stolici, EM, dnes PCR
- možnost perorální vakcíny

## Adenoviry

- tradičně sérotypy 40, 41 (skupina F adenovirů)

## Astroviry

a další kalicivirus:  
rod *Sapovirus*

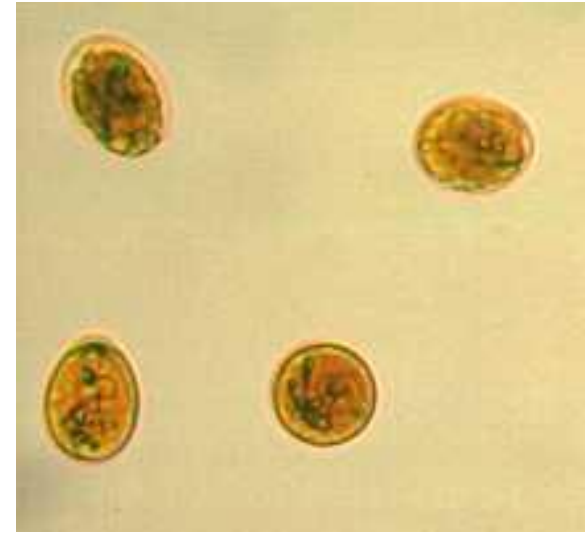




# Parazitární infekce - protozoa

## *Giardia intestinalis*

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



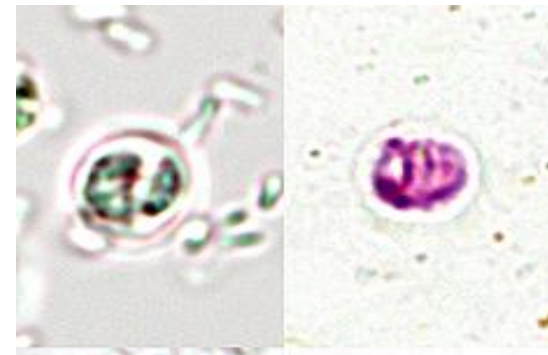
## *Entamoeba histolytica*

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



## *Cryptosporidium parvum*

- dg.: cysty ve stolici, PCR



# 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 - helminti

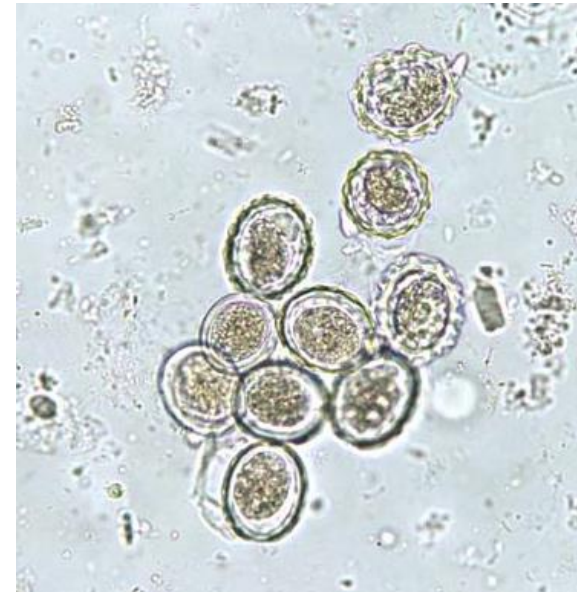
## Tasemnice

*Taenia saginata*: hovězí maso, cysticercus

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

*Enterobius vermicularis*

*Ascaris lumbricoides*



# GIT jako vstupní brána infekce (alimentární infekce)

## Nepasterizované mléko:

*Listeria monocytogenes* (sýry)

*Mycobacterium bovis*

*Coxiella burnetii*

*Brucella spp.*

## Voda:

enteroviry

virus hepatitidy A, E

*Francisella tularensis*

## Maso:

*Toxoplasma gondii*