



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

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

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

Sérum

- protilátky

Odběr materiálu

Perianální otisk • mikroskopie (roup)

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

Peritoneální tekutina, hnis

Hemokultury

MIKROBIOLOGICKÁ VYŠETŘENÍ

(VIROLOGICKÁ VYŠETŘENÍ NA SAMOSTATNÉ ŽÁDANCE)

SEROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ	PŘÍMÁ DETEKCE ANTIGENU	MYKOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ
Syfilis screening - RPR, TPPA	Candida spp.	mikroskopie
Salmonella sp. - Widalova r.	Aspergillus sp. - krev	kultivace
Bordetella pertussis	Aspergillus sp. - BAL	Antimykotická terapie:
Bordetella parapertussis		požadavek na importované exotické mykózy
Lymfská borrelióza - krev	PARAZITOLOGICKÁ VYŠETŘENÍ	Uvedte lokalizaci/ způsob odběru
Lymfská borrelióza - likvor	stolice na střevní parazity	nátěr na sklíčko z:
Lymfská borrelióza - kloubní punktát	průkaz roupu (lepex)	likvor
L. borrelióza - potvrzení WB**	stolice - Cryptosporidium sp.	seškrab z rohovky
Brucella abortus	Giardia intes. - duod. šťáva	dutina ústní
Francisella tularensis	Giardia intes. - stolice	BAL
Yersinia enterocolitica	parazit- červ, článek,...	aspirát z bronchů (fibroaspirát)
Listeria monocytogenes	Ektoparazit - rotoč, veš...	sputum
Mycoplasma pneumoniae		endotracheální aspirát
Chlamydia pneumoniae	PCR PŘÍMÁ DETEKCE PATOGENŮ	moč
Chl. pneum. - potvrzení WB**	Chlamydia trachomatis (moč, stěr - lokalizace):	stolice
Chlamydia trachomatis	Burkholderia cepacia *	kůže a adnexa
Chl. trachom. - potvrzení WB**	Pneumocystis jiroveci (mikroskopie je součástí vyšetření)	obsah z:
Chlamydia psittaci		tkáň z:
Chl. psittaci - potvrzení WB**		výtěr, stěr z:
Helicobacter pylori		jiné:
H. pylori - potvrzení WB** CagA	Konzultováno s kým a kdy:	
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) I. 5350

BAKTERIOLOGICKÁ VYŠETŘENÍ

MIKROSKOPICKÝ PREPARÁT		
<input type="checkbox"/>	běžné barvení (Gram)	
<input type="checkbox"/>	barvení na mykobakteria (BK)	

DÝCHACÍ CESTY		
<input type="checkbox"/>	výtěr krk	<input type="checkbox"/> nos
<input type="checkbox"/>	larynx	
<input type="checkbox"/>	dutina ústní	
<input type="checkbox"/>	sputum	
<input type="checkbox"/>	aspirát DCD	<input type="checkbox"/> ETR
<input type="checkbox"/>	fibroaspirát	<input type="checkbox"/> BAL
<input type="checkbox"/>	tracheostomie stěr	
<input type="checkbox"/>	obsah	
<input type="checkbox"/>	stěr	bronchus
<input type="checkbox"/>	příce	
<input type="checkbox"/>	trachea	
<input type="checkbox"/>	kultivace B.pertussis/parapert.	
<input type="checkbox"/>	antigen Str. pneumoniae (moč)	
<input type="checkbox"/>	antigen L. pneumophilla (moč)	
<input type="checkbox"/>	výtěr/aspirát	středouší
<input type="checkbox"/>	zvukovod	
<input type="checkbox"/>	punktát z VDN	
<input type="checkbox"/>	jiné:	

SCREENING MRSA		
<input type="checkbox"/>	výtěr krk	
<input type="checkbox"/>	nos	
<input type="checkbox"/>	vlasy	
<input type="checkbox"/>	perineum	
<input type="checkbox"/>	jiné:	

OSTATNÍ MATERIÁL		
uvedte lokalizaci		
<input type="checkbox"/>	stěr z:	
<input type="checkbox"/>	rána kde:	
<input type="checkbox"/>	hnis z:	
<input type="checkbox"/>	punktát z:	
<input type="checkbox"/>	drén:	
<input type="checkbox"/>	obsah z drénu:	
<input type="checkbox"/>	tkáň:	
<input type="checkbox"/>	srdeční chlopeč:	
<input type="checkbox"/>	likvor	lumbální punkce
<input type="checkbox"/>	kultivace	
<input type="checkbox"/>	latex. aglutinace	
<input type="checkbox"/>	komorová drenáž	
<input type="checkbox"/>	katetr	arterie
<input type="checkbox"/>	ČŽK	
<input type="checkbox"/>	jiný:	
<input type="checkbox"/>	spojivkový vak	
<input type="checkbox"/>	rohovka stěr	<input type="checkbox"/> seškrab
<input type="checkbox"/>	jiné:	
<input type="checkbox"/>	anaerobní kultivace	

UROGENITÁLNÍ TRAKT		
<input type="checkbox"/>	moč	střední proud
<input type="checkbox"/>	cévkovaná	
<input type="checkbox"/>	z PMK	
<input type="checkbox"/>	z epicystostomie	
<input type="checkbox"/>	z nefrostomie	
<input type="checkbox"/>	uricult	
<input type="checkbox"/>	dialyzát	
<input type="checkbox"/>	výtěr z	uretry
<input type="checkbox"/>	vaginny	
<input type="checkbox"/>	cervixu	
<input type="checkbox"/>	MOP	
<input type="checkbox"/>	screening Str. agalactiae (GBS)	
<input type="checkbox"/>	placenta	
<input type="checkbox"/>	plodová voda	
<input type="checkbox"/>	lochie	
<input type="checkbox"/>	prostatický sekret	
<input type="checkbox"/>	ejakulát	
<input type="checkbox"/>	urogenitální mykoplazmata	
<input type="checkbox"/>	jiné:	

GASTROINTESTINÁLNÍ TRAKT		
<input type="checkbox"/>	výtěr z rektu	běžné patogeny
<input type="checkbox"/>	Yersinia sp.	
<input type="checkbox"/>	HUS	
<input type="checkbox"/>	stolice ze stomie	kvantitativně
<input type="checkbox"/>	stolice	Ag./toxin Cl.difficile
<input type="checkbox"/>	Ag. Helicob. pylori	
<input type="checkbox"/>	žaludeční sliznice	Helicob.pylori
<input type="checkbox"/>	mikroskopie	
<input type="checkbox"/>	kultivace	
<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[†]</i>			
<input type="checkbox"/> EBV [†]	<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 [†]	<input type="checkbox"/> HHV-6 A a HHV-6 B	<input type="checkbox"/> Influenza A/B*	
<input type="checkbox"/> HSV [†]	<input type="checkbox"/> HHV-7	<input type="checkbox"/> RS virus/lid. Metapneumovirus*	
<input type="checkbox"/> VZV [†]	<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 [†]	<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"/> STATIM	
PŘÍMÁ DETEKCE ANTIGENU	<input type="checkbox"/> ganciklovir rezist. CMV kmeny (L595S, A594V)*	<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"/> Influenza A/B		Konzultováno s kým a kdy:	
<input type="checkbox"/> Adenovirus/RS virus			
<i>Detekce ve vzorku stolice:</i>			
<input type="checkbox"/> Rotavirus/Adenovirus			
<input type="checkbox"/> Norovirus			

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 ST enterotoxinu A-E v potravíně
- rychlý nástup účinku (1 - 6 hod po požití), bez horečky
- kultivace může být negativní

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



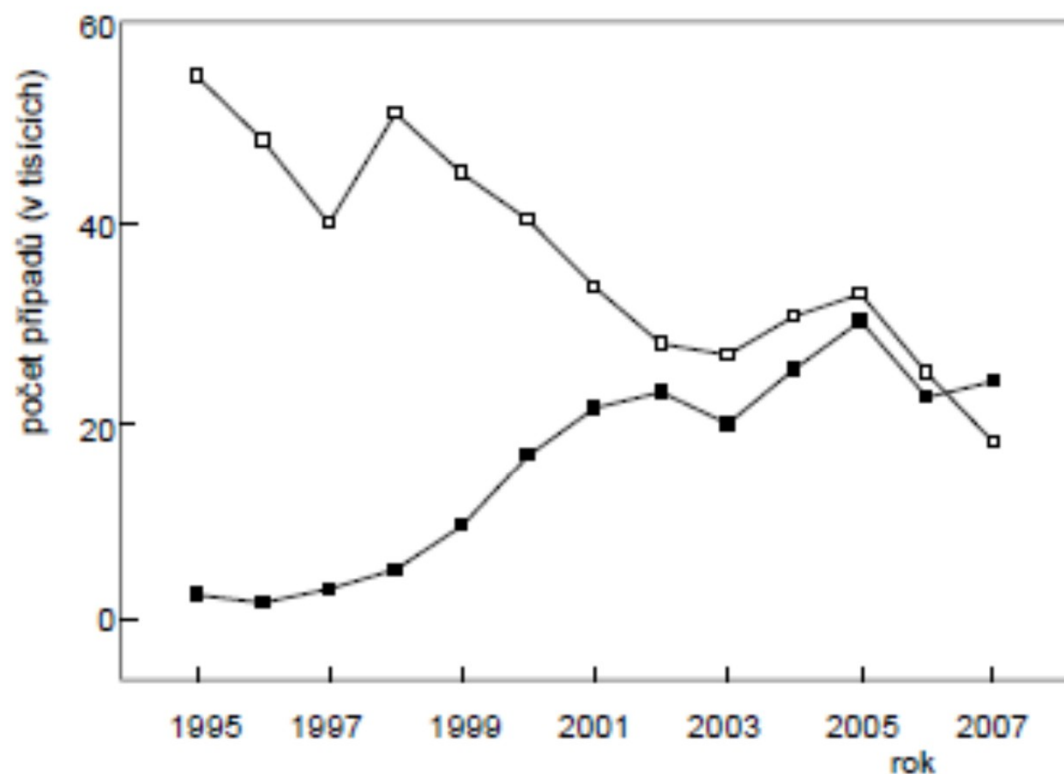
- toxin produkován v potravíně

- 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>

2016:

salmonela	11 900
kampylobakter	24 300

Střevní infekce bakteriálního původu

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

Střevní infekce bakteriálního původu

Salmonella enterica
ssp. enterica

Kauffman – White
klasifikace

Group O:9 (D ₁)				
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 ₃₀	
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 ₃₀	
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] g [r]	–	
Enteritidis ³	<u>1</u> ,9,12	g,m	–	

Střevní infekce bakteriálního původu

Salmonella enterica *ssp. enterica*

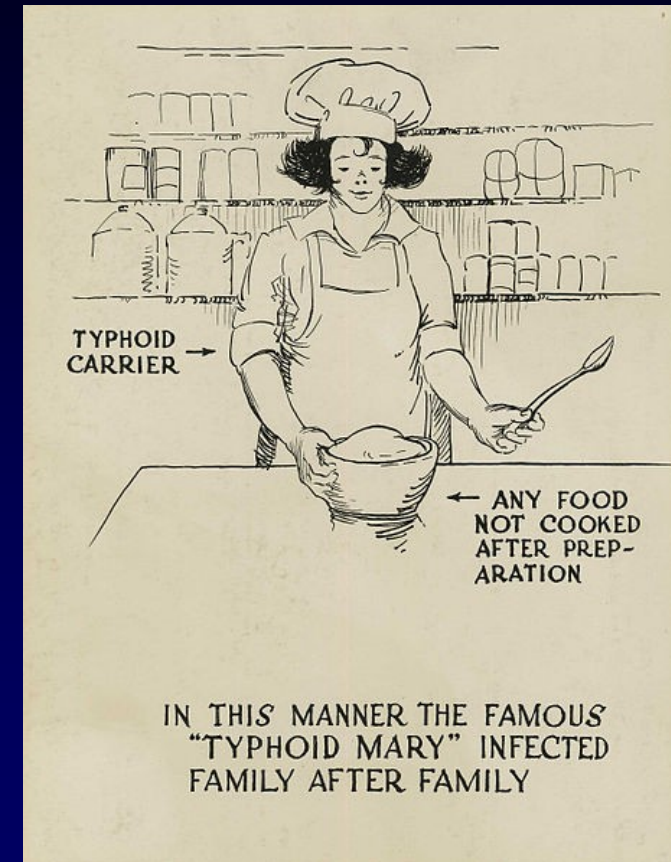
- netyfové salmonely (**S. Enteritidis**)
 - ID více než 12 hod (typicky 1 až 2 dny)
 - vodnatý průjem, horečka, zvracení - cholera nostras
 - zoonóza, na potravině
 - (vajíčka uvnitř i na skořápce, majonéza, zmrzlina ... i voda)
 - vzácně mimostřevní infekce (mykotické aneurysma, kloubní infekce, cholecystitis,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

Dg.

- výtěr z rektu a kultivace
- 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
chloramfenikol



Střevní infekce bakteriálního původu

Campylobacter jejuni, C. coli

- zoonóza, v potravě a ve vodě (ze zažívacího traktu zvířat; kuřata)
- vzácně mimostřevní infekce, parainfekční neurologické komplikace



Dg.

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

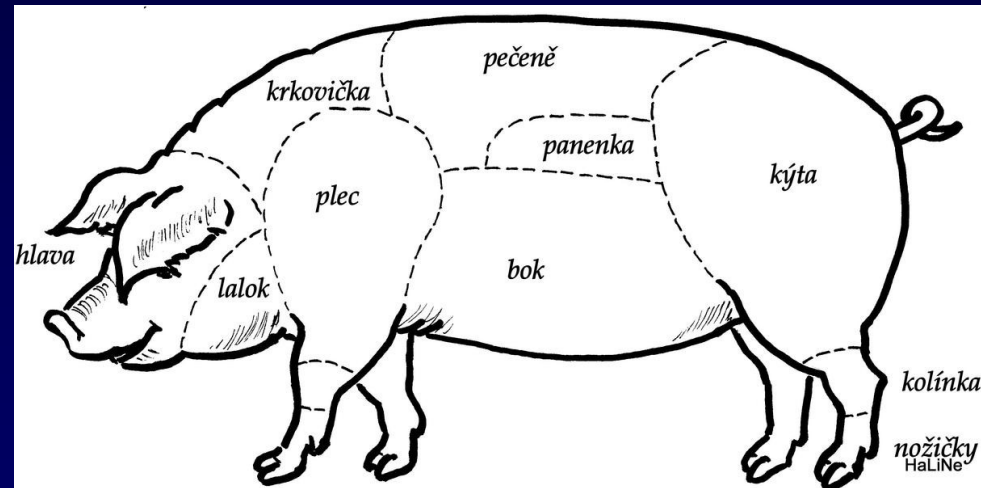
Te:

- je-li to nutné, pak makrolidy

Střevní infekce bakteriálního původu

Yersinia enterocolitica

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



Te:
- kotrimoxazol

Střevní infekce bakteriálního původu

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

Střevní infekce bakteriálního původu

Escherichia coli

- EPEC: novorozenecké průjmy (do 1 roku)
- ETEC: cestovatelské průjmy (toxin blízký cholerovému toxinu)
(Delhi belly, Hong Kong dog, Casablanca crud, Montezuma's revenge)
- EIEC: obdoba shigelózy
- STEC (VTEC, EHEC)
 - EHEC O157:H7; O26, O104:H4 ...
 - kolitida a hemolyticko-uremický syndrom HUS (děti do 5 let)
(hemolytická anémie, trombocytopenie, renální selhání)
 - toxin stx1 nebo stx2 (entero-, nefro-, cyto- , neuro- toxicita)
 - hamburgery, nepasterizované mléko, zemědělské farmy

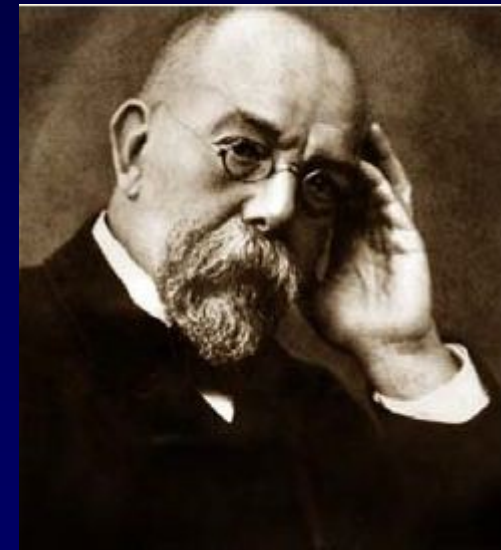
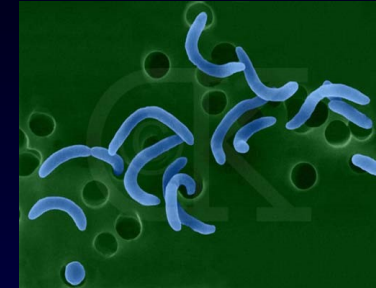
Střevní infekce bakteriálního původu

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

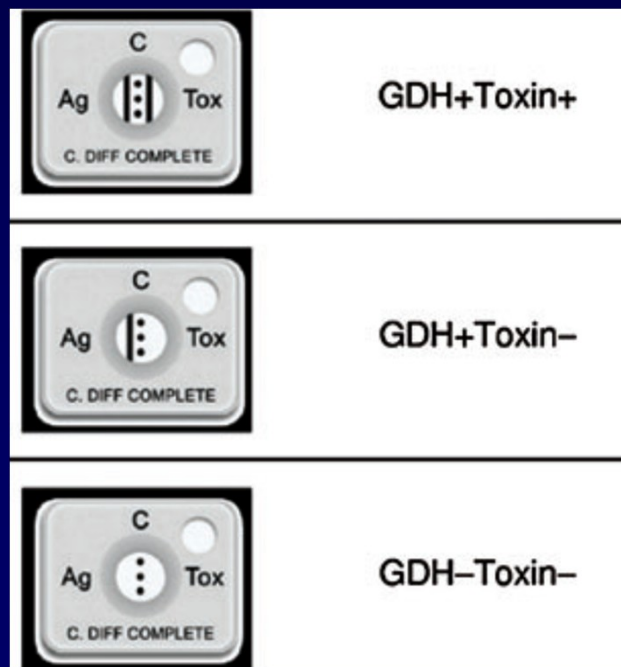
- kontaminace potravin (maso, omáčky)

- účinek za 8 - 16 hod

Nosokomiální střevní infekce

Clostridium difficile

- 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.

fekální transplantace (bakterioterapie)



Bakteriální faktory patogenity

adheze: EPEC

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

*Salmonella, Campylobacter, Shigella,
Yersinia, EIEC*

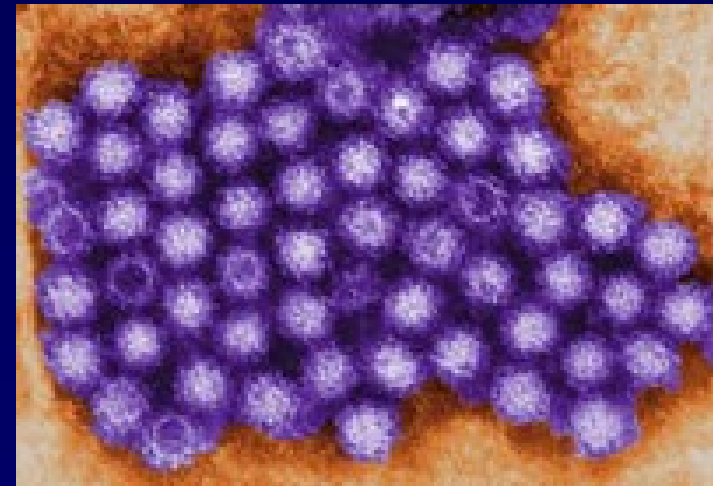
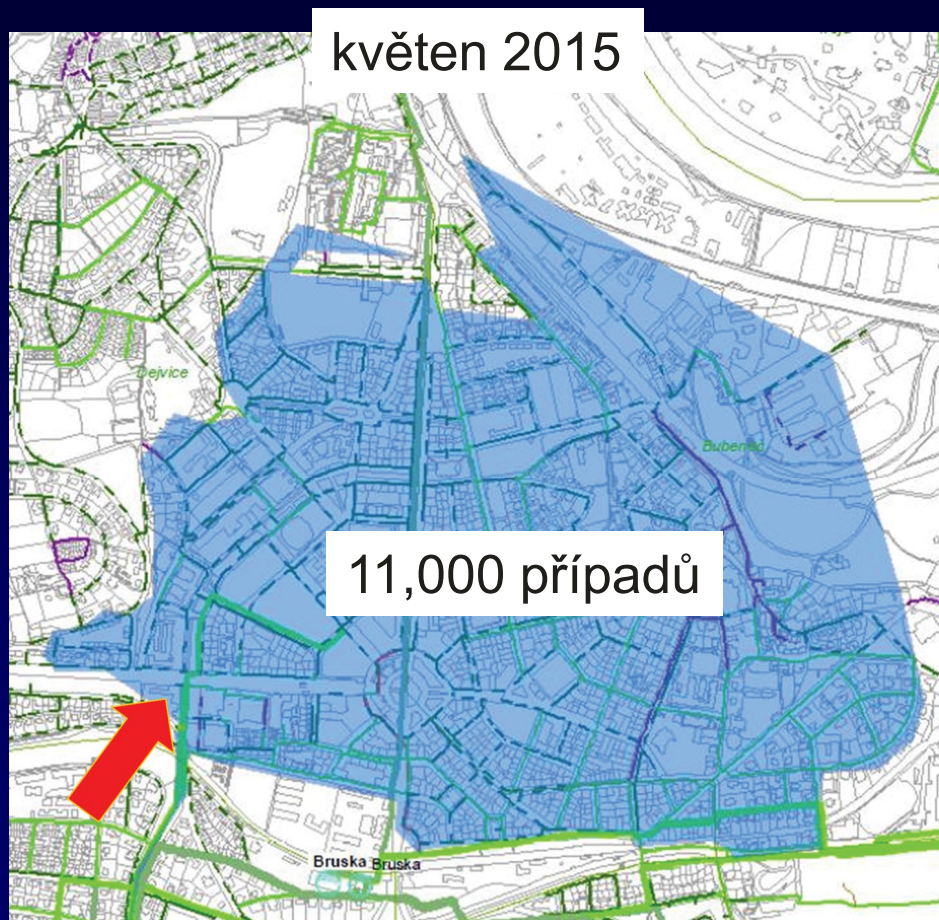
toxiny: *Vibrio, ETEC, EHEC, Shigella, Clostridium,
S. aureus, B. cereus*

adheze a invaze a toxiny: EHEC, *Shigella*

Virové gastroenteritidy

Kaliciviry: Norovirus (prototyp Norwalk)

- epidemie gastroenteritid v každém věku



Virové gastroenteritidy

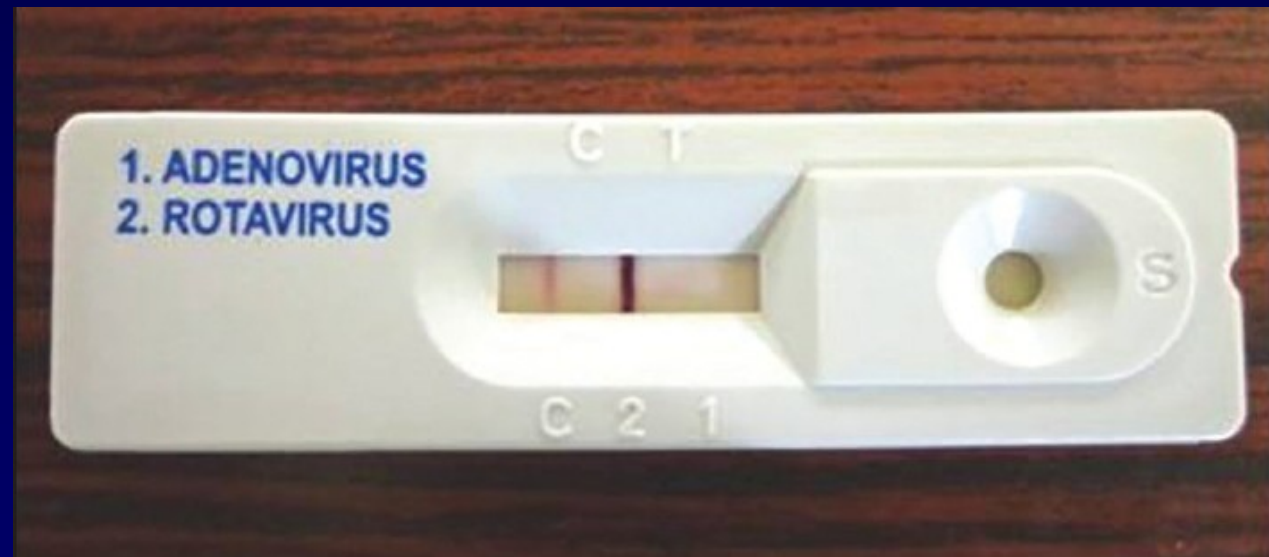
Rotaviry

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

Adenoviry

- jen sérotypy 40, 41

Astroviry



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



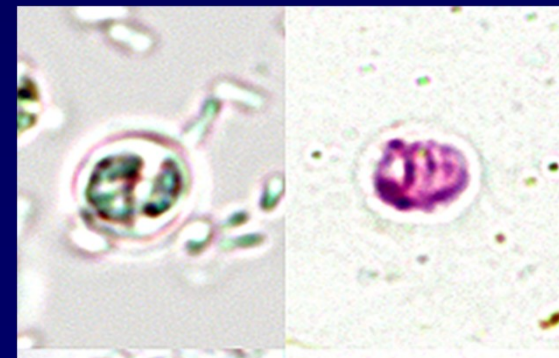
Entamoeba histolytica

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



Cryptosporidium parvum

- dg.: cysty ve stolici, PCR



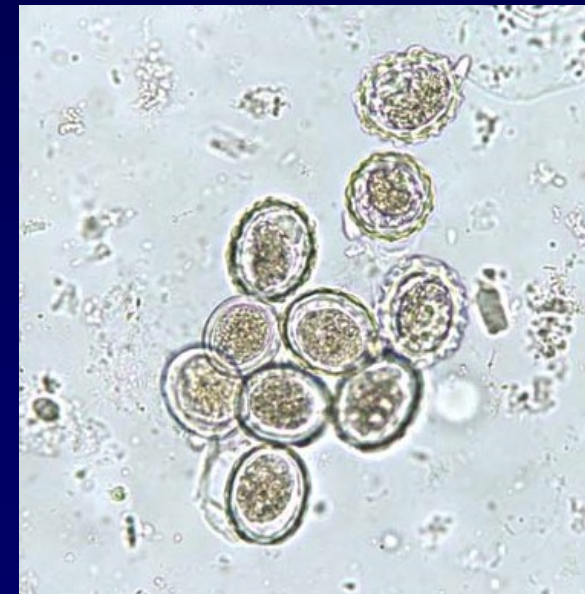
Alimentární infekce - helminti

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

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 mnoho dalších parazitů