

Voda, epidemie a zdraví

MUDr. František Kožíšek, CSc.

Státní zdravotní ústav Praha

a

3. lékařská fakulta UK Praha

*Konference Slezské dny preventivní medicíny
Karviná 7.3.2012*



*Deset poučení
v pěti obrazech*

Obraz první

Epidemie v Milwaukee

Milwaukee (1993) – největší novodobá epidemie z pitné vody

- 400 000 lidí onemocnělo kryptosporidiózou
- vodárna odebírala vodu z Michiganského jezera – po deštích velká kontaminace oocystami prvoka *Cryptosporidium*
- problémy s úpravou (pískovou filtrací) na jedné ze dvou vodáren



Poučení první

- Je snadnější objevit malou epidemii v malém kolektivu než velkou epidemii ve velké populaci

Poučení druhé

- Dezinfekce vody chlorem nemusí být v některých případech spolehlivým prostředkem k zajištění mikrobiologické nezávadnosti vody



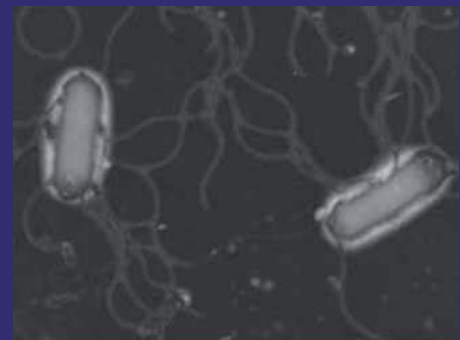
- Kryptosporidióza není exotická nemoc
- Přestože to je již 30 let povinně hlášená nemoc, v ČR se téměř nehlásí...
- XI-XII/2010: epidemie kryptosporidiózy ve Švédsku (Östersund) – 11 tisíc případů; největší evropská epidemie kryptosporidiózy z pitné vody
- Jaro 2011: druhá epidemie kryptosporidiózy z pitné vody ve Švédsku (S. – 7000 případů)

Obraz druhý

Epidemie v Walkertonu

Nejvíce diskutovaná epidemie z pitné vody poslední doby – Walkerton, Kanada (2000)

- původce *Escherichia coli* O157:H7 (průjmy a HUS)
- vážné následky (7 mrtvých)
- celá řada pochybení - na začátku zranitelný podzemní zdroj, po silných deštích kontaminovaný splachem z nedaleké farmy (hnojené pole) + nefunkční dezinfekce + zapírání problémů ze strany provozovatele (ve chvíli, když začala epidemie)



Varovný případ: kanadský Walkerton (2300 nemocných, 63 hospitalizovaných, 7 zemřelých)

- Řetězec nedbalostí a lidských selhání s tragickými následky
- Kohorta nemocných vyšetřována po 10 následujících let: část osob s nejtěžším průběhem průjmu má trvalé následky (irritable bowel syndrom)





Poučení čtvrté



- Zásada „co tě nezabije, to tě posílí“ nemusí u průjmového onemocnění vždy platit aneb nepodceňujme „obyčejný průjem“



Poučení páté



- S rozumnou úpravou legislativy (i takovou, která ukládá nějaké nové povinnosti) bychom neměli vždy čekat, až se stane nějaké neštěstí

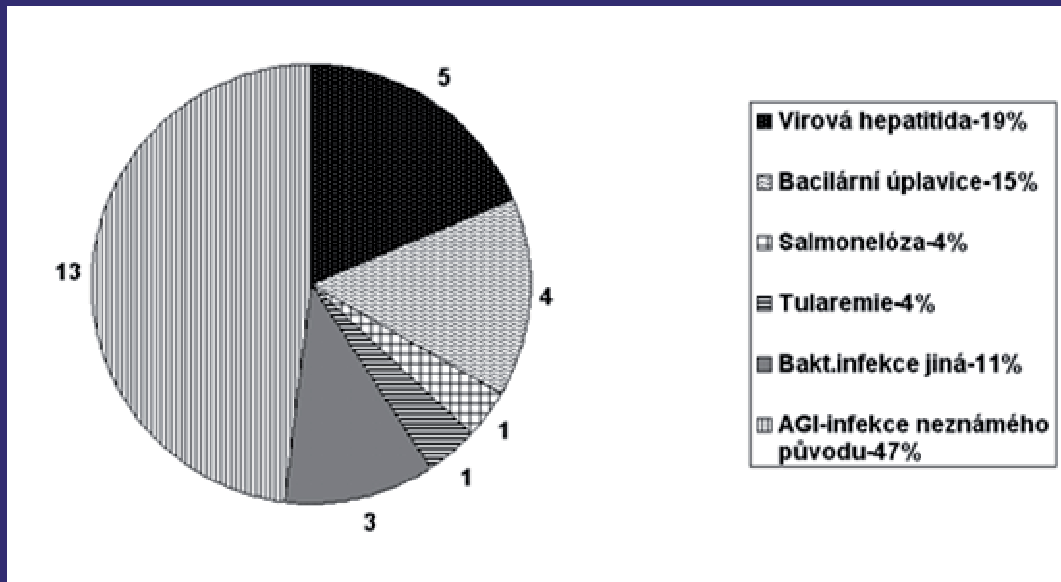
Obraz třetí

Epidemie v České republice

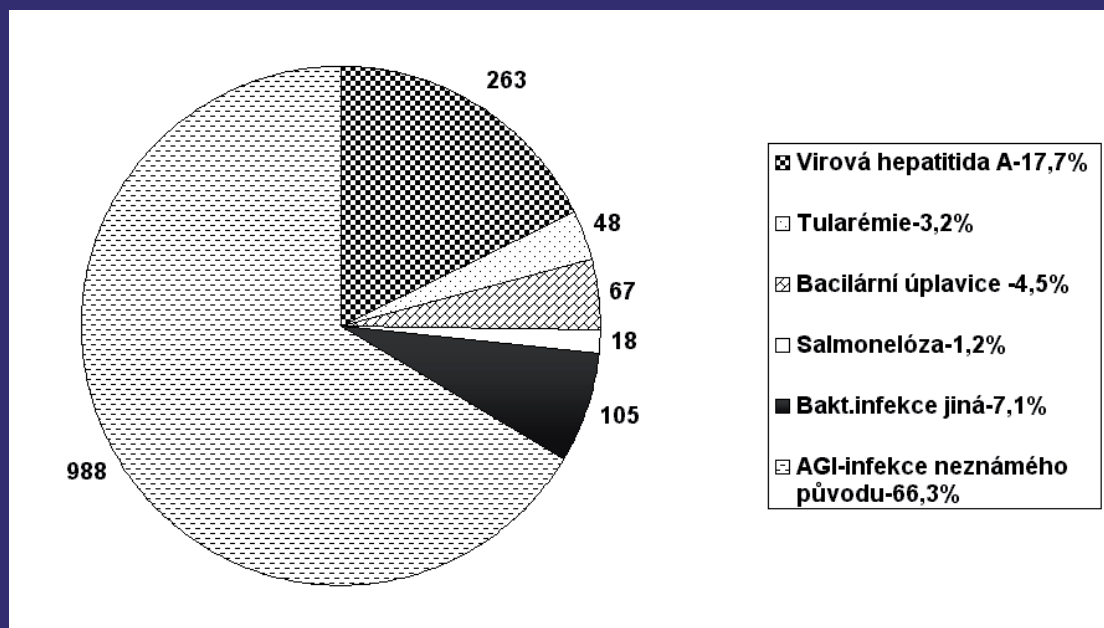
Epidemie z pitné vody: situace v ČR v letech 1995-2005

- Hlášeno 27 epidemií s celkovým počtem 1489 hlášených onemocnění, u kterých byla jako cesta přenosu označena pitná voda
- Struktura zdrojů pitné vody, které byly příčinou epidemií:
 - ⇒ veřejný vodovod (4 x),
 - ⇒ vnitřní vodovod (domovní rozvod za vodovodní přípojkou; 2 x) nebo podnikový vodovod (2 x),
 - ⇒ komerční studna (10 x),
 - ⇒ domovní studna (9 x)

Epidemie (ČR – 1995-2005) z pitné vody podle diagnóz (původců onemocnění)



Počty případů podle diagnóz (původců onemocnění)





Poučení šesté



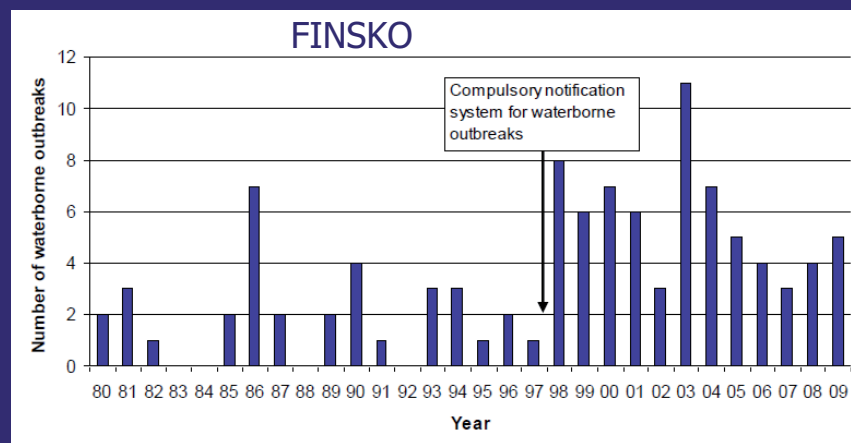
- Vysoké % neobjasněných původců epidemií (AGI neznámého původu) nesevčdí o vyspělosti českého systému vyšetřování epidemického výskytu infekčních onemocnění



Poučení sedmé



- Nízký počet hlášených epidemií nemusí být odrazem „vysoké hygienické úrovně“ dané země, ale spíše nedokonalého systému hlášení



Obraz čtvrtý

Epidemie v Söderhamnu

Epidemie dvou či více agens z veřejného vodovodu – Söderhamn, Švédsko (2002-3)

- původce *Campylobacter* + ??
- kampylobakteriόza (101 případů) + AGI (6-7 tisíc případů)
- dvě souběžné epidemie ? ⇒ epidemiologické šetření:
 - a) rychlý telefonický průzkum (750 osob)
 - b) studie případů (kampylobakteriόzy) a kohorty (1000 náhodně vybraných obyvatel města)
 - c) retrospektivní kohortová studie (použita stejná kohorta)

Možné expoziční cesty: jedině konzumace vodovodní vody vedla ke zvýšenému riziku

- **Kampylobakteriíza (OR=12,6); AGI (OR=2,3)**

Table 2 | Water consumption among cases of *Campylobacter* infection and a random sample of residents of Söderhamn municipality December 2002–January 2003 (data missing for 15 subjects)

	Campylobacter cases	Random sample	Total	OR	95% confidence interval
Communal water	67	461	528	12.6	(1.7–92.3)
No communal water	1	87	88	Ref	
Total	68	548	616		

Table 4 | Risk of AGI according to the amount of communal water consumed by a random sample of Söderhamn municipality, December 2002–January 2003 (data missing for 26 subjects)

	Cases of AGI	Total	Attack rate	Risk ratio	95% confidence interval
Communal water	120	439	0.27	2.3	(1.2–4.1)
No communal water	10	83	0.12	Reference	
Total	130	522	0.24		

Potvrzen vztah mezi dávkou (množstvím konzum. vody) a vyšší rizika

Table 3 | Amount of communal water consumed per day by *Campylobacter* cases and a random sample of Söderhamn municipal population December 2002–January 2003

Water amount	Cases	Random sample (+ case)	OR	OR 95% CI
None	0*	44 (45)	Ref	
<0.5 L	13	165 (178)	3.47	0.45–72.8
>0.5 L	53	333 (386)	7	1.01–139.59
Total	66	542 (609)		

Chi squared for trend $p < 0.01$.

*For the purposes of calculating the odds ratios a figure of one was inserted in the numerator.

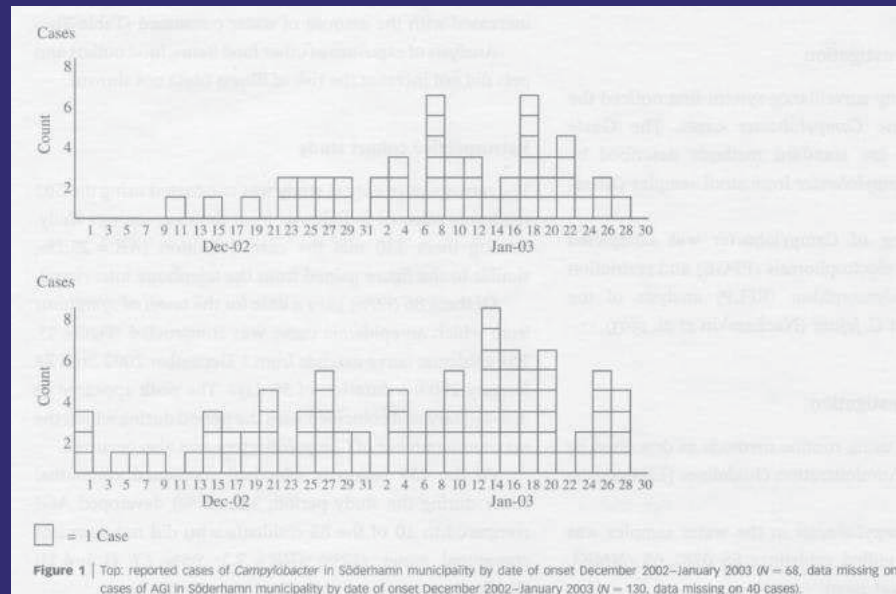
Table 5 | Risk of AGI according to the amount of communal water consumed by a random sample of Söderhamn municipality, December 2002–January 2003

Water amount	AGI cases	Total	AR (%)	RR	RR 95% CI
None	5	41	12	Ref	
<0.5 L	37	159	23	1.92	0.8–4.55
>0.5 L	85	317	27	2.25	0.95–5.1
Total	127	517			

Chi squared for trend $p = 0.05$.

Analýza epidemických křivek ukázala na stejnou expoziční cestu

- Stejná cesta expozice, ale více patogenů (campylobacter + noroviry?)



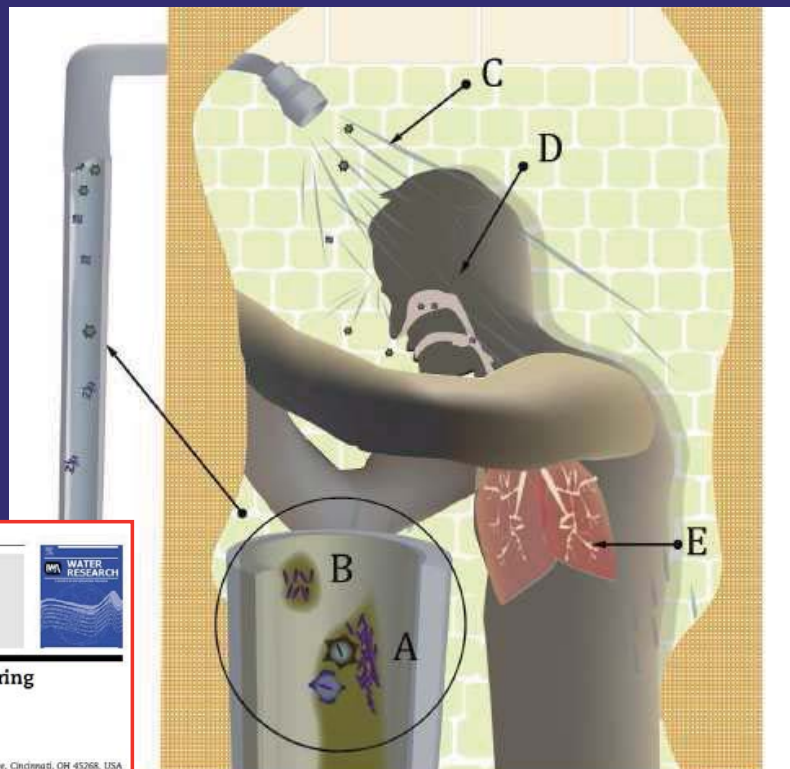
➡ Poučení osmé ➡

- Pokud se z epidemií nepoučíme, budou se stále opakovat. Základem poučení je nejen poznat původce a jeho zdroj, ale především cestu přenosu jakož i chybu, která k vniknutí původce do systému vedla
- K tomu se používá kombinace mikrobiologického, epidemiologického a environmentálního šetření
- Standardní epidemiologické nástroje: epidemická křivka, attack rate, **studie případů a kontrol** ad.
- Jak je tomu u nás?

Obraz pátý

Epidemie legionelóz

Hodnocení rizika pomocí modelování a kvantifikace



WATER RESEARCH 45 (2012) 528–530

Available at www.sciencedirect.com

ScienceDirect
journal homepage: www.elsevier.com/locate/watres

ELSEVIER

An in-premise model for *Legionella* exposure during showering events

Mary E. Schoen^a, Nicholas J. Ashbolt

Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, 26 West Martin Luther King Drive, Cincinnati, OH 45268, USA

Od rizika infekce (legionelózy) z 15 min sprchy k počtu améb v biofilmu...

Deponovaná dávka Lp v alveolech



Koncentrace Lp v sprchovém aerosolu



Koncentrace Lp ve vodě před sprchovou růžicí



Koncentrace Lp v biofilmu



Počet améb v biofilmu

Od rizika infekce (legionelózy) z 15 min sprchy k počtu améb v biofilmu...

DD 10 CFU Lp (1-100 CFU)



Lp v aerosolu (respirab. frakce): $3,5 \times 10^2$ CFU/m³



Lp ve vodě: $3,5 \times 10^7$ CFU/L



Lp v biofilmu: $7,8 \times 10^7$ CFU/cm² (5×10^4 CFU/g)



Počet améb v biofilmu: $3,1 \times 10^6$ /cm²



Poučení deváté



- Metoda hodnocení zdravotních rizik se neuplatňuje jen u hodnocení expozice chemickým látkám, ale umožňuje přejít od kvalitativního hodnocení (nízké – střední – vysoké riziko) ke kvantitativnímu vyjádření pravděpodobnosti nákazy
- QMRA (Quantitative microbial risk assessment)



Poučení desáté



- Z analýz časových řad přehledů „vodních epidemií“ ve vyspělých zemích mj. vyplývá, že se mění pořadí „na čele pelotonu“:
- Tradiční „šampioni“ = klasické střevní infekce (ingesce) se propadají mezi ostatní závodníky a do čela se derou (oportunní) patogeny přenášené aerosolem čili inhalační cesta přenosu...
- Např. v USA (2001-2006) byla *legionella* příčinou 29% hlášených epidemií souvisejících s vodou



Dedication



- Tuto přednášku věnuji Radimovi Mudrovi a všem kolegům (kolegyním) z krajských hygienických stanic, pro které není hygiena vymezena pouze zákonem o ochraně veřejného zdraví...

Děkuji za pozornost



www.szu.cz/voda