

# 16 OBĚTÍ A 16 LET DO OBJASNĚNÍ PŘÍPADU PŘIPOMÍNKA NEJHORŠÍ ČESKÉ EPIDEMIE Z KOU PACÍ VODY V ÚSTÍ NAD LABEM

## 16 VICTIMS AND 16 YEARS FOR ELUCIDATING THE CASE A REMINDER OF THE WORST CZECH BATHING WATER EPIDEMIC IN ÚSTÍ NAD LABEM

FRANTIŠEK KOŽÍŠEK<sup>1</sup>, EVA RYCHLÍKOVÁ<sup>2</sup>, PETR PUMANN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Státní zdravotní ústav, Praha, Česká republika

<sup>2</sup>Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, Ústí nad Labem, Česká republika

### SOUHRN

V první polovině 60. let došlo v Ústí nad Labem k epidemii primární amébové meningoencefalitidy (PAME), při které ve čtyřech clusterech zemřelo celkem 16 mladých lidí ve věku od 8 do 25 let. Společným jmenovatelem bylo koupání v jednom z umělých bazénů. Původce epidemie, ze které byly nejprve podezřívány různé bakterie, se podařilo odhalit až po dvou letech od skončení epidemie. Rezervoár améb (dutina za jednou stěnou bazénu) se podařilo najít až za dalších 11 let. Jednalo se nejen o nejhorší českou epidemii z koupacích vod v novodobé historii, ale také o událost unikátní ze světového hlediska – jak co do velikosti epidemie, tak prostředí, kde došlo k nákaze. Závěrem jsou zmíněny nejen dva další sporadické případy PAME z České republiky, ale také osoba i dílo parazitologa Lubora Červy, který se o objasnění ústecké epidemie rozhodující měrou zasloužil. Účelem článku je připomenout tuto mimořádnou událost, kterou již málokdo osobně pamatuje a o které dnes panují nepřesné představy. Riziko PAME může být totiž za určitých podmínek stále aktuální i v České republice.

*Klíčová slova:* primární amébová meningoencefalitida (PAME), epidemie, voda bazénová – kvalita

### SUMMARY

The outbreak of primary amoebic meningoencephalitis (PAME) occurred in Ústí nad Labem in the first half of the 1960s, where in total 16 young people (age 8 – 25) died in four clusters. Common exposure was swimming in one artificial swimming pool. Various bacteria were originally suspected as the causative infectious agent, but the true pathogen was identified not until 2 years after the outbreak. The reservoir of amoebas (cavern behind the front wall of the pool) was found even later – after another 11 years. It was not only the worst Czech outbreak relating to bathing waters in modern history, but also a unique event from a worldwide perspective due to the extent of the outbreak and also the environment of infection. Finally two additional sporadic cases of PAME in the Czech Republic are mentioned as well as the work of parasitologist Lubor Červa, who had the greatest merit in elucidating the cause of the outbreak. The purpose of this paper is to recall this extraordinary event, which is remembered by few people nowadays and some false notions are circulating. The risk of PAME may be still topical under certain conditions in the Czech Republic.

*Key words:* primary amoebic meningoencephalitis, epidemic, swimming pool water quality

<https://doi.org/10.21101/hygiena.a1708>

### Úvod

V roce 2018 uplynulo 50, resp. 40 let od vydání článku v časopise Science, kterými čeští autoři seznámili zahraniční odbornou veřejnost s příčinami epidemie primární amébové meningoencefalitidy (PAME), během které se v ústeckém bazénu nakazilo a zemřelo 16 dětí a mladých lidí (1, 2). Z hlediska světové epidemiologie šlo o průkopnickou práci, protože se v té době jednalo o první popsání případů PAME spojené s koupáním v umělém bazénu a vůbec o největší epidemii PAME.

Většina českých hygieniků a epidemiologů se o této epidemii učila ve škole nebo v různých post-

graduálních kurzech, ale i autoři tohoto článku, kteří mají k epidemii úzký místní či odborný vztah, zjistili, že ústní tradice časem informaci zkreslila, a oni měli o průběhu epidemie některé nepřesné představy. Proto se rozhodli nastudovat původní prameny a přinést hygienické obci ucelený popis tehdejších událostí, aby nedocházelo k jejich dalšímu zkreslování.

Od počátku epidemie do jejího úplného objasnění totiž uběhlo dlouhých 16 let a souborný článek o ní dosud nebyl publikován, nepočítáme-li nedávnou vzpomínku epidemiologa MUDr. Karla Nováka v časopise Vesmír (3).

Na epidemii je pozoruhodné, že proběhla ve čtyřech clusterech v období čtyř let (1962–1965). Protože ale všechna onemocnění měla stejný zdroj infekce, můžeme je považovat za jednu rekurentní epidemii. Popis průběhu epidemie přebíráme v téměř nezměněné podobě z článku v Časopise lékařů českých z r. 1968 (4).

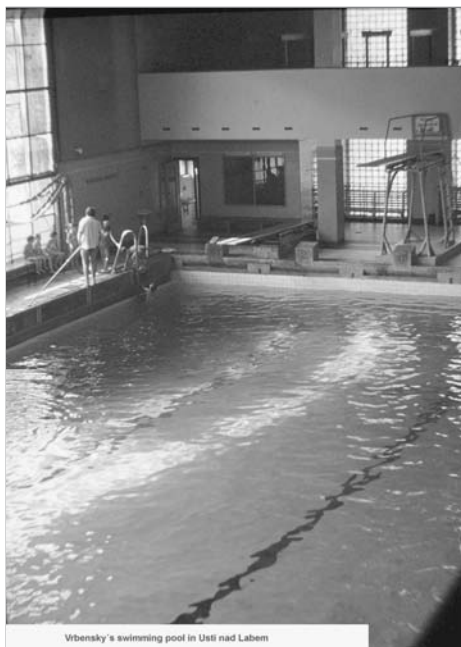
V srpnu 1962 zemřely v Ústí nad Labem tři mladé osoby na perakutně probíhající hnisavou meningitidu a meningoencefalitidu (zánět mozku a mozkových blan). Dva z nemocných se sice znali, ale jinou souvislost se nepodařilo prokázat. Etiologické agens se rovněž nenašlo.

Rok poté, na přelomu června a července 1963, zemřelo během dvou týdnů na podobné onemocnění šest mladých osob, z nichž čtyři byly žákyněmi pedagogických institutů z jiných měst a v Ústí n. L. se účastnily pouze krátkodobých internátních plaveckých kurzů; také zbylé dvě osoby před onemocněním navštívily některý z ústecských plaveckých bazénů. Nejpravděpodobnější původce nákazy – bakterie meningokok – nebyl ani tehdy zachycen, stejně jako jiné prokazatelné agens. Bylo vyhodnoceno, že onemocnění spolu navzájem zřejmě souvisela. Zdroj nákazy byl hledán v plaveckých kurzech. Ve městě tehdy fungovaly dvojce kryté lázně (Dr. Vrbenského na Střekově a o něco starší a hůře vybavené Městské lázně) a také dva novější nekryté bazény (Na Klíši a v Brně). Protiepidemická opatření byla zaměřena na program internátních plaveckých kurzů, zejména na fyzické nepřetěžování účastníků (zvýšená tělesná námaha byla považována za spouštěcí faktor onemocnění).

Další vlna onemocnění, resp. úmrtí (přes velké úsilí epidemiologů se nepodařilo dohledat ani jediné onemocnění s lehčími příznaky), se objevila více než po roce, na přelomu října a listopadu 1964, kdy zemřelo dalších pět mladých osob. Dva posluchači pedagogických institutů a tři školní děti. Dvě z těchto dětí bydlely mimo Ústí a dojížděly se školou jednou týdně na plavecký kurz do bazénu ve Vrbenského lázních, v jiných bazénech se nekoupaly. Zpětnou analýzou všech případů se nyní podařilo prokázat, že všechny osoby se krátce před onemocněním koupaly ve Vrbenského lázních (obr. 1 a 2) a že k nákaze tedy došlo v tomto bazénu. Lázně byly na několik měsíců uzavřeny a vyčištěny, zlepšena úprava vody a jako plnicí voda se začala používat voda vodovodní (do té doby upravená říční voda).



Obr. 1: Exteriér budovy Vrbenského lázní v Ústí nad Labem – Střekově v roce 1967. Foto: L. Červa.



Obr. 2: Hala bazénu Vrbenského lázní v roce 1967. Foto: L. Červa.

Přesto se koncem září 1965 vyskytla další dvě úmrtí dětí z plaveckých kurzů na stejnou diagnózu. Lázně pak byly pro veřejnost uzavřeny na delší dobu, během které prošel bazén a technologie úpravy rekonstrukcí (3, 4).

Celkem tedy zemřelo 15 osob ve věku 8 až 20 let (11 účastníků plaveckých kurzů, dvě osoby z plaveckého tréninku a dvě plavaly rekreačně) a jedna osoba ve věku 25 let (instruktorka plavání). Kontaktní onemocnění bylo možno vyloučit, protože většina obětí se navzájem ani neznala. Původce nákazy se ani v jednom případě tehdy nepodařilo prokázat. Souhrnný přehled obětí s časovými souslednostmi nákazy, onemocnění a úmrtí je uveden v tabulce 1.

### Klinický obraz onemocnění

Klinicky probíhalo onemocnění pod obrazem akutní purulentní meningitidy a meningoencefalitidy. Čtyři oběti se koupaly v bazénu jen jedenkrát, z čehož bylo možno stanovit inkubační dobu, která se pohybovala od 4 do 7 dnů. K úmrtí došlo u všech nemocných od 2 do 7 dnů od objevení prvních příznaků choroby, jen v jednom případě byl díky umělé plicní ventilaci tento průběh prodloužen.

Provedená laboratorní vyšetření likvoru a krevního obrazu odpovídala bakteriální hnisavé meningitidě. Přesto nebyl při bakteriologickém vyšetření likvoru ani v jednom případě prokázán meningokok, i když odběry i kultivace prováděli zkušení mikrobiologové. Také terapie sulfonamidy a antibiotiky (penicilin, tetracyklin, oxytetracyklin, chlortetracyklin, oleandomycin, chloromycetin) byla ve všech případech neúspěšná.

### Marné hledání původce onemocnění

Při běžném patologicko-anatomickém vyšetření zemřelých osob nebyly makroskopicky ani mikroskopicky nalezeny výrazné rozdíly od typických bakteriálních meningitid. Přesto byla bakteriologickou kultivací pro-

Tab. 1: Základní údaje o prokázaných případech epidemie amébové meningoencefalitidy v Ústí nad Labem (4).

Případ číslo	Pohlaví	Věk	Bydliště	Začátek onemocnění	Datum hospitalizace	Datum úmrtí	Pozdější nález améb
1	M	12	Ústí n. Lab.	7. 8. 1962	9. 8.	9. 8.	+
2	Ž	15	Ústí n. Lab.	20. 8. 1962	23. 8.	23. 8.	+
3	M	16	Ústí n. Lab.	1. 9. 1962	2. 9.	3. 9.	+
4	M	13	Neštědice	26. 6. 1963	29. 6.	30. 6.	+
5	Ž	16	Vejpřty	2. 7. 1963	5. 7.	8. 7.	+
6	Ž	16	Litoměřice	3. 7. 1963	6. 7.	9. 7.	+
7	Ž	25	Praha	6. 7. 1963	7. 7.	9. 7.	+
8	Ž	18	Nymburk	8. 7. 1963	8. 7.	11. 7.	+
9	Ž	8	Rakovník	11. 7. 1963	12. 7.	13. 7.	+
10	M	20	Liberec	31. 10. 1964	1. 11.	9. 11.	+
11	Ž	20	Ústí n. Lab.	31. 10. 1964	2. 11.	3. 11.	+
12	M	13	Litoměřice	8. 11. 1964	9. 11.	11. 11.	+
13	Ž	14	Roudnice	8. 11. 1964	12. 11.	14. 11.	+
14	Ž	10	Ústí n. Lab.	6. 11. 1964	7. 11.	13. 11.	+
15	Ž	15	Vodochody	30. 9. 1965	1. 10.	4. 10.	+
16	M	12	Ústí n. Lab.	29. 9. 1965	30. 9.	1. 10.	+

vedenou post mortem vyloučena přítomnost tří nejpravděpodobnějších agens – meningokoka, pneumokoka a hemofila (4).

Epidemii tehdy vyšetřovala skupina odborníků z tehdejšího Ústavu epidemiologie a mikrobiologie (ÚEM, dnešní Centrum epidemiologie a mikrobiologie Státního zdravotního ústavu v Praze) v čele s doc. MUDr. Bělou Vysokou-Buriánovou, CSc. a pod záštitou prof. MUDr. Karla Rašky, DrSc. Tato skupina vypracovala dvousvazkovou závěrečnou zprávu<sup>1</sup>, ve které byla za původce epidemie označena bakterie *Mima polymorpha*<sup>2</sup> a za přídatný faktor její neobvyklé virulence velký fyzický stres při plaveckém výcviku. Ve zprávě bylo uvedeno, že bakterii se podařilo vykultivovat z pitevního materiálu, ale dnes se můžeme domnívat, že šlo zřejmě pouze o sekundární kontaminaci (3).

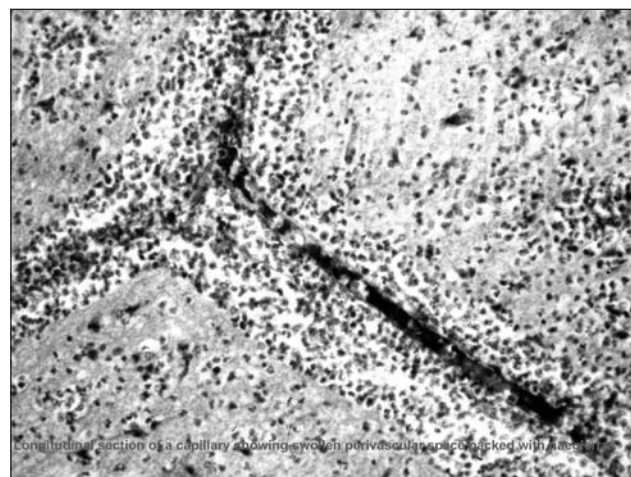
### Nová a správná stopa – améby

Dva roky zůstávala kauza uzavřená s nesprávným závěrem ohledně původce infekce. Až koncem roku 1967 nastal ve věci průlom. O epidemii se dozvěděl mladý parazitolog z Vojenského ústavu hygieny, epidemiologie a mikrobiologie v Praze, Lubor Červa, který se již několik let věnoval studiu patogeneze, imunologie a diagnostiky experimentální hartmannelózy<sup>3</sup> u laboratorních zvířat. V letech 1965 a 1966 se také objevily v odborné literatuře první články o případech meningoencefalitidy u člověka, vyvolané údajně amébami rodu *Hartmannella* nebo *Acanthamoeba*, včetně tří případů osob, které se mohly nakazit při koupání ve volné přírodě (5).

RNDr. Červa se se svým podezřením, že oběti ústecké epidemie mohly být infikovány amébami, obrá-

til na epidemiologa MUDr. Karla Nováka, který ústeckou epidemii vyšetřoval. Ten mu zprostředkoval návštěvu na odděleních patologie v nemocnicích v Teplicích, Ústí n. L. a Liberci, kde proběhly pitvy zemřelých a kde ještě měli naštěstí uchovány fixované vzorky z tkání mozku a míchy od všech případů (3, 4, 6). Histologické vyšetření objevilo v mozkové tkáni u všech zemřelých améby, které svou morfologií odpovídaly amébám skupiny limax a které původní histologové, kteří neměli s vyšetřováním améb žádné zkušenosti, považovali za leukocyty, kterými byly meningy masivně infiltrovány (viz obr. 3). Podrobný popis parazitologického vyšetření je uveden v článku (4). Vzhledem k tomu, že nové vyšetření bylo provedeno na vzorcích, které již byly několik let fixovány, nebylo možné přesně určit druh améb, a pochopitelně ani jejich patogenitu a virulenci pomocí kultivace.

Nebylo ani možné přesně určit místo vstupu nákazy do organismu, ale souvislost s koupáním a výsled-



Obr. 3: Histologický preparát tkáně mozku jedné z obětí PAME v Ústí: podélný řez kapilárou s prosáklým perivaskulárním prostorem naplněným amébami a bílými krvinkami. Foto: L. Červa.

<sup>1</sup>Zprávu se nám, bobužel, nepodařilo dohledat.

<sup>2</sup>Podmíněný patogen, dnes nazývaný *Acinetobacter lwoffii*.

<sup>3</sup>Infekce a onemocnění vyvolané amébou rodu *Hartmannella*.



ky experimentálních pokusů na morčatech naznačovaly možnost transnazální infekce mozku (3). To se i dnes jeví jako nejvíce pravděpodobným: při prudkém ponoření hlavy pod vodu (při skoku do vody nebo plavání) a vniknutí vody do nosu se améby dostávají podél čichových nervů do mozku.

V tu dobu byla již výše zmíněná zpráva výzkumné skupiny ÚEM prakticky hotova a RNDr. Červa byl přizván na jednání této skupiny, aby zde přednesl svá zjištění. V reakci na to prof. Raška navrhl, že na konec zprávy jsou ochotni zařadit dodatečnou kapitolku s možným vysvětlením příčiny onemocnění prostřednictvím améb, ale odmítl již zásadně měnit celou zprávu a její hlavní vyznění. To zase – v přesvědčení o správnosti své verze – odmítl RNDr. Červa a k nelibosti pracovní skupiny jí sdělil, že své výsledky opublikuje sám, nezávisle na stanovisku ÚEM (7). Což také udělal a zdá se, že pracovníci ÚEM již pak nenašli odvahu publikovat své původní vysvětlení ohledně bakteriálního původu nákazy.

### Bazén a provedená opatření

Lázně dr. Vrbenského v Ústí nad Labem – Střekově byly postaveny v letech 1930–1931. Původní název Johann Schicht Bad upomíná, že investorem byla velká ústecká drogisticko-potravinářská firma Georg Schicht A. G. (po znárodnění Setuza), která lázně, jejichž součástí byl i přibližně 25metrový bazén, vybudovala především pro rekreaci svých zaměstnanců. Po druhé světové válce byly lázně znárodněny a podle prvorepublikového politika Bohuslava Vrbenského přejmenovány na Lázně dr. Vrbenského. Časem začaly sloužit nejen pro rekreační, ale i závodní plavání (8).

Protože lázně byly v době svého vzniku vybaveny nejmodernější technologií, fungovala technologie úpravy vody a recirkulace vody v bazénu na počátku 60. let podobným způsobem jako ve 30. letech. Pitná voda byla v lázních zavedena pouze do pítek, sprch a rozprašovačů, které sloužily v letním období v hale jako „klimatizace“. Pro ostatní účely, tedy i plnění plaveckého bazénu, se používala upravená voda z Labe. Ta nejprve prošla hrubou filtrací a v usazovací nádrži (120 m<sup>3</sup>) s dobou zdržení 2,5 hod se čířila pomocí síranu hlinitého, čímž se odstranila část organických látek. Odtud voda natékala na šterko-pískové filtry o ploše 12 m<sup>2</sup> a dále do nádrže, kde byla prováděna dezinfekce pomocí chlorové vody, mědi a stříbra (v 60. letech již fungovala jen dezinfekce chlorem). Nakonec se voda čerpala do dvou nadzemních zásobníků na studenou a teplou vodu (9).

Voda průběžně recirkulovala – při kapacitě recirkulace 70 m<sup>3</sup>/hod prošla recirkulačním okruhem třikrát denně – tento okruh spočíval ve vlasovém filtru, aeraci (při které voda ve formě deště padala na pískový filtr) a filtraci; dále voda odtékala do nádrže na čistou vodu, kde opět probíhala dezinfekce. 10 % vody v bazénu se denně obměnilo za vodu ředicí, tedy přímo upravenou vodu z Labe (9).

Do bazénu se voda dostávala čtyřmi nátokovými hlavami umístěnými při dně v čelní stěně při mělčí straně a odtékala přes odtokový žlábek umístěný příčně přes dno v nejhlubším místě bazénu. Velikost bazénu byla 12 × 25 m s hloubkou od necelých 2 do 3,9 m, objem 530 m<sup>3</sup> (9, 10). V 60. letech se voda v bazénu tempero-

vala na 22–24 °C (10), ale pro závodní plavání a trénink se teplota zvyšovala na 25–27 °C (11).

Dobový tisk nenaznačuje, že by již po druhém clusteru úmrtí byl bazén uzavřen a nějak speciálně sanován. K tomu došlo až po třetím clusteru, kdy již bylo jasné, že nemocní se nakazili právě v tomto bazénu, a kdy byla „zlepšena úprava vody pro bazén“ (4) a k plnění se začala používat pitná voda z městského vodovodu (3). Po čtvrtém clusteru na podzim 1965 prošla hydraulika bazénu a technologie úpravy vody větší rekonstrukcí a následně byl nastolen nový režim úpravy vody a péče o prostředí bazénu, který byl přechodně uzavřen.

Když byl odhalen původce onemocnění, byla voda v bazénu, v akumulacích nádržích a na filtrech důkladně vyšetřena na přítomnost améb. Během podrobného šetření, které probíhalo od dubna 1967 do ledna 1969, byly sice améby nalezeny, ale ne virulentní kmeny, které by mohly způsobit onemocnění (patogenita či virulence nalezených kmenů améb byla testována na myších). Celkem bylo nalezeno 11 určených a 22 neurčených druhů améb. Ve vodě bazénu byly nejčastěji nalézány hartmanelly *Hartmanella vermiformis* a *H. limacoides*, méně *H. exudans*; z rodu *Acanthamoeba* byly nejčastěji nalézány *A. polyphaga* a *A. castellanii*. Rody *Vahlkampfia*, *Naegleria*, *Flabellula* a *Hyalodiscus* byly nalézány jen ojediněle. Nejvíce se améby nacházely u dna v rozích bazénu, na dřevěných schodech do bazénu a na pískovém filtru. Ve vodě se běžně nacházely koncentrace améb v řádu stovek až jednotek tisíců v 1 litru, výměna vody vedla ke snížení jejich množství jen krátkodobě, po dobu jednoho až dvou týdnů. Ani toto velmi podrobné šetření však nedokázalo určit všechny faktory ovlivňující výskyt améb či nalézt nějaké efektivní opatření regulující jejich výskyt; neexistovala také žádná korelace s běžně sledovanými chemickými a mikrobiologickými ukazateli kvality vody (10). Citovaná publikace (10) obsahuje podrobnou metodiku jak vzorkování, tak laboratorního stanovení améb.

Od rekonstrukce bazénu po roce 1965 k žádné infekci vedoucí k onemocnění v tomto bazénu zřejmě nedošlo (3, 8). V bazénu byla provedena zhruba každých 7 až 8 týdnů celková výměna vody (plnicí voda již byla voda vodovodní), denně se obměnilo asi 60 m<sup>3</sup> vody (asi 10 % z objemu bazénu) a voda v bazénu třikrát prošla recirkulací, pískové filtry byly dvakrát týdně proprány asi 90–120 m<sup>3</sup> vody. Nově byl upraven nátok vody do bazénu – nyní šla třetina skrze nátoky v čelní stěně a dvě třetiny přes horizontální šterbiny ve dně v hluboké části bazénu, aby se zlepšila cirkulace a rovnoměrná obměna vody. Každé ráno před otevřením byl stírán sediment ze dna bazénu; větší pozornost byla také věnována celkovému úklidu. pH vody bylo udržováno v rozmezí 7,4–7,6 a hodnota volného chloru na 0,3 mg/l; základní teplota vody byla 22–24 °C (10).

### Objevení rezervoáru améb – konečné došetření epidemie

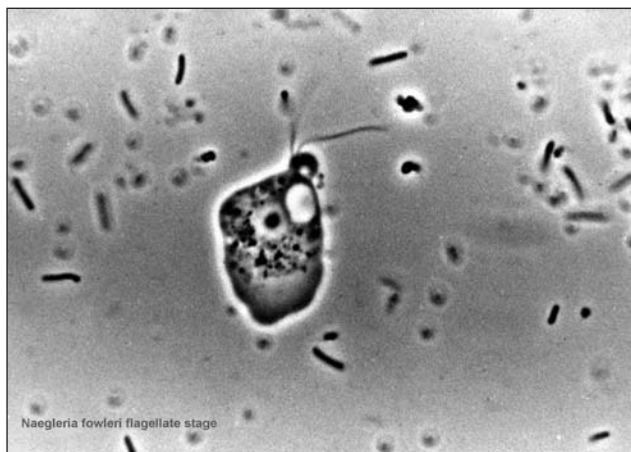
Po odhalení příčiny epidemie byla kvalita vody pravidelně vyšetřována na přítomnost améb, ale výsledky byly stále obdobné – nálezy améb se staly běžnou záležitostí, ale nikdy nebyly kultivovány patogenní druhy a kmeny. Tato situace se náhle změnila až po 10 letech.

V prosinci 1977 zde byly při běžné kontrole vody zachyceny améby skupiny limax, rostoucí při 42 °C. V populaci rodů *Acanthamoeba*, *Flabellula*, *Hartmanella* a *Vahlkampfia* bylo také několik kmenů rodu *Naegleria*. Laboratorní diagnóza ukázala, že jde o virulentní kmen *Naegleria fowleri* (viz obr. 4). Naeglerie byly následně zachyceny z několika míst v bazénu i v recirkulačním systému. Jejich přibližná koncentrace činila 80 trofozoitů v litru bazénové vody (8). Je zajímavé, že při prosincovém odběru nebyly v pořádku ani hodnoty pH (8,0) a volného chloru (0,03 mg/l) (11).

Bazén byl okamžitě uzavřen pro veřejnost a v únoru 1978 vypuštěn, aby byl zjištěn rezervoár patogenických améb. Ten se skutečně podařilo odhalit v dutinách v čelní stěně hluboké části bazénu. Protože délka bazénu byla původně o trochu větší než 25 metrů, byla někdy v 50. letech do těchto míst vestavěna tzv. Moniérova stěna, aby se dosáhlo přesné délky bazénu 25 m a mohl být využíván pro závodní plavání. Stěnu tvořila asi pěticentimetrová vrstva betonu, vyztužená železnými pruty s drátěným pletivem a obložená kachlíkovými dlaždicemi. Časem se však izolační vrstva mezi vanou bazénu a vnitřním obkladem porušila a do tohoto prostoru začala přes štěrbinu nad horním okrajem dlaždiček a snad i skrze mikroskopické póry v Moniérově stěně prosakovat voda z bazénu. Tento prostor se postupně zvětšoval, takže v době odhalení byl až 10 cm široký – viz obr. 5. Dobový článek obsahuje další fotografie porušené stěny a dutiny (11).

Vnitřní povrch této dutiny byl pokryt vysokou vrstvou organických nánosů s bohatou populací patogenních naeglerií. Jejich růst zde byl podporován jak těmito nárosty, tak i nízkým obsahem dezinfekčního prostředku a trvalou vyšší teplotou 27–30 °C. Améby byly z tohoto prostoru vyplavovány do bazénu skrze praskliny v Moniérově stěně vždy po plaveckých závodech. Kvůli závodům bylo totiž nutné zvyšovat hladinu vody v bazénu asi o 40 cm oproti úrovni pro rekreační plavání (voda při závodech dosahovala až po okraj bazénu), po závodech se zase voda z bazénu odpouštěla, čímž se snižovala i hladina vody v dutině a voda se odtud dostávala do bazénu. K první prosincové izolaci améb také došlo tři dny po plaveckých závodech (8, 11).

Při vyšetřování na přelomu let 1977/1978 bylo z tohoto plaveckého zařízení izolováno 23 kmenů *Naegleria fowleri*, převážně vysoce virulentních pro laboratorní zvířata. Záchyt se podařil na mnoha místech v bazénu



Obr. 4: Améba *Naegleria fowleri* (bičíkaté stadium) kultivovaná z bazénové vody. Fázový kontrast. Foto: L. Červa.



Obr. 5: Pohled na dutinu za čelní stěnou bazénu odhalenou při rekonstrukci v roce 1980. Foto: archiv L. Červy.

nu i v recirkulačním okruhu, kvantitativní vyhodnocení pak jasně ukazovalo na čelní stěnu jako rezervoár infekce, protože odtud pocházelo 17 z izolovaných kmenů. Autoři tehdejších publikací se domnívali, že parazitické améby zde přetrvávaly od epidemie PAME v letech 1962–1965. Vysvětlení, proč od té doby nevyskytlo žádné nové onemocnění, spatřovali v tom, že již nikdy nenastala souhra více nepříznivých okolností: vysoký obsah améb, nízký obsah chloru apod. (8, 11).

### Mýty okolo epidemie

Okolo ústecké epidemie PAME koluje dodnes řada mýtů, zmíníme alespoň čtyři z nich:

- Bazén byl z hlediska améb rizikový, protože byl napájen vodou z ústeckých termálních pramenů a měl stabilně vyšší teplotu vody než jiné plavecké bazény. Jak bylo uvedeno výše, není to pravda, protože bazén byl do roku 1964 plněn upravenou a ohřátou vodou z Labe, od toho roku pak vodou z městského vodovodu, která byla dohřívána na cca 25 °C.
- Obětmi epidemie se stali mladí závodní plavci, kteří si prudce a opakovaně ponořovali hlavu pod vodu a měli velkou fyzickou námahu. To není pravda, protože nejvíc obětí bylo z řad účastníků plaveckých instruktážních kurzů, které nebyly zvláště fyzicky náročné. Dalšími obětmi byly děti, které byly v bazénu rekreačně plavat. K vyplavování patogenních améb do vody také docházelo vždy až po plaveckých závodech.
- Při pitvě zemřelých byly v mozku nalezeny jiné patogenní mikroorganismy než naeglerie, např. bakterie moraxelly, takže není vůbec jisté, zda se jednalo o PAME (12). Je sice pravda, že zpočátku byly za infekční agens považovány bakterie, ale bez opory v histologických či kultivačních nálezech nebo citlivosti na antibiotika. Po novém přezkoumání histologických preparátů Červou v roce 1967 by už nemělo být o původci onemocnění pochyb, i když již nešlo přímo prokázat, přesně který druh améb infekci způsobil.
- Epidemie vedla k rychlé úpravě hygienických předpisů na bazény tím, že bylo zakázáno používat teplejší vodu v bazénech než 28 °C, což se změnilo až po roce 2000. Při studiu historických legislativních doku-



mentů vidíme, že to není pravda. Prvním závazným hygienickým předpisem pro bazény byla směrnice z roku 1954 (13), které ohledně teploty vody uváděla: V koupalištích krytých má být teplota vody ve všech místech bazénu 20 až 25 °C; v teplých bazénech (malých) 30 až 37 °C a v bazénech studených nemá být nižší než 17 °C. Tato směrnice platila do srpna 1965, protože ji od 1. 9. 1965 nahradila jiná (14), která obsahovala tento požadavek na teplotu vody: Teplota vody v lázních je 22–26 °C, v bazénech k základnímu výcviku plavání 24–28 °C, v dětských brouzdalištích až do 37 °C. Minimální teplota vody na koupání na plovárnách a koupalištích je 14 °C. Nová směrnice pak vyšla roku 1978 (15) a teplotu vody upravovala následovně: Minimální teplota vody u krytých bazénů nesmí poklesnout pod 18 °C, u nekrytých bez ohřevu vody pod 14 °C. (S poznámkou: Nejvhodnější teplota vody v krytých i nekrytých bazénech je 24 až 26 °C, v dětských bazénech a brouzdalištích 28 °C.)

### Ohlas v zahraničí

Případy onemocnění a úmrtí popsané v rámci ústecké epidemie byly první lidské spontánní mozkové amébiázy zachycené v Evropě a jednalo se o mimořádný epidemický výskyt (dosud pravděpodobně co do počtu případů nepřekonaný), zatímco naprostá většina v literatuře popsaných případů byly a dodnes jsou sporadické případy. Mimořádné také bylo, že se nejednalo o nákazu v přírodní vodě, ale v sportovním krytém plaveckém bazénu s temperovanou vodou (4).

Proto byly tyto nálezy obratem publikovány v předních odborných časopisech: Münchener medizinische Wochenschrift (16), American Journal of Epidemiology (17) a Science (1), které byly hojně citovány. Když byl konečně odhalen rezervoár patogenních améb, vyšly o tom opět články v časopisech Science (2) a Journal of Protozoology (18). Publikace z roku 1968 se staly bezprostřední inspirací pro belgické parazitology, kterým se díky popsaným českým zkušenostem podařilo v roce 1970 odhalit v Antverpách cluster tří smrtelných případů PAME (děti 11 až 14 let), rovněž související s plaveckým bazénem (19).

Ještě v roce 2003, když se první z autorů tohoto článku zúčastnil workshopu WHO v Římě, přišel mu tam jako Čechovi pogratulovat americký epidemiolog Gunther Craun k objasnění a popsání tohoto zajímavého případu, i když od jeho publikace uplynulo již 35 let.

### Lubor Červa

Původce a jeho rezervoár by se u této epidemie nepodařilo zřejmě dohledat nebýt znalostí a mimořádné aktivity parazitologa RNDr. Lubora Červy, DrSc. (obr. 6). Proto považujeme za vhodné si zde jeho osobu blíže připomenout. Tento dosud stále žijící badatel se narodil v Praze 23. 1. 1930 a v letech 1949–1953 vystudoval Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy (PřF UK) a poté nastoupil do Hygienické stanice hl. m. Prahy (Oddělení lékařské parazitologie), kde – s výjimkou dvouleté vojenské služby – působil devět let, z toho poslední 4 roky postgraduálně studoval na PřF UK. Od roku

1962 do roku 1975 pracoval jako civilní zaměstnanec ve Vojenském ústavu hygieny, epidemiologie a mikrobiologie v Praze – v tu dobu získal tituly CSc. (1962), RNDr. (1966) a DrSc. (1973). Z vojenského ústavu přešel do Parazitologického ústavu ČSAV a v roce 1983 pak do Institutu pro další vzdělávání lékařů a farmaceutů (Ústav tropické medicíny), kde pracoval ještě deset let do odchodu do důchodu.

RNDr. Červa byl průkopníkem studia améb, a to i diagnostiky jejich vlastností, nejen v českém, ale i mezinárodním měřítku. Jím uváděná bibliografie odborných článků činí 127 položek (20). Věnoval se však nejen amébám, ale také leptospirám a mnoha dalším parazitům a patogenům. Podrobnosti o jeho práci vyšly např. v článku k jeho 50. narozeninám (21).

K tomuto článku je připojeno jeho krátké aktuální vyjádření k ústecké epidemii.

### Další případy PAME

I když epidemie PAME už u nás nikdy později zaznamenána nebyla, stejně jako žádný sporadický případ PAME související s koupáním v umělém bazénu, nejméně dva sporadické případy PAME spojených s úmrtím a koupáním v přírodních vodách se ještě vyskytly. V obou případech se jednalo o jedenáctileté chlapce, kteří se koupali v potocích a říčkách v Podkrušnohoří, do kterých byly vypouštěny chladicí vody z místních tepelných elektráren nebo chemických závodů (3), takže voda měla po celý rok stálou teplotu 27–30 °C a byla vhodným prostředím k přežívání patogenních améb (22). K těmto případům došlo v letech 1968 (22, 23) a 1984 (24).

Výskyt sporadických a obvykle smrtelných případů PAME, které souvisejí s koupáním v přírodních vodách, je dodnes občas hlášen z USA. V jejich případě se jedná především o vody na jihovýchodě USA (Florida a okolní státy), kde je rovněž po celý rok vyšší teplota a améby mohou ve vodách přežívat. Např. v letech 1995–2004 bylo zaznamenáno 23 smrtelných případů (25), v letech 2005–2006 pak pět případů úmrtí na PAME (26), naopak v letech 2011–2012 ani jeden případ (27). Sporadické případy související s koupáním jsou ale známy i z ji-



Obr. 6: RNDr. Lubor Červa, DrSc. (na snímku vlevo) s prof. Tomášem Scholzem z Parazitologického ústavu AV ČR na XI. mezinárodní konferenci o biologii a patogenitě volně žijících améb (FLAM) v Českých Budějovicích v roce 2005. Foto: archiv L. Červy.

ných zemí (28), jen výjimečně se však jedná o nákazy z umělých bazénů.

### Závěr

Po objevení rezervoáru (1978) byl bazén ve Vrbenského lázních rekonstruován (při rekonstrukci byla dutina vypařena horkou parou a dezinfikována chlornanem sodným) a nadále sloužil veřejnosti, nový případ PAME se již nevyskytl. Bazén byl v provozu do počátku 90. let, kdy byl celý objekt lázní privatizován a uzavřen za účelem rekonstrukce. K té však nikdy nedošlo a objekt postupně přecházel z majitele na majitele a chátral. Dnes je z něj téměř ruina (29) a nebude-li urychleně rekonstruován, zanikne a ztratí se z povědomí místních obyvatel.

Aby se právě tak neztratila z povědomí hygieniků světové unikátní ústecká epidemie PAME, byl sepsán tento článek. A také proto, aby se nezapomnělo na vzácné, ale zato velmi vysoké riziko nákazy virulentními amébami, protože dnes se v České republice – v rámci prevence – spoléhá jen na stavebně-technické požadavky a úpravu a dezinfekci vody v bazénech, ale už se dávno neprovádí ani namátkové vyšetřování vody na améby, jako se tomu dříve v 60.–80. letech (30).

### Poděkování

*Děkujeme RNDr. Červovi za kontrolu článku, za cenné a jinde již nedostupné informace o průběhu a šetření epidemie a za laskavé poskytnutí dobových fotografií.*

### LITERATURA

- Červa L, Novák K. Amoebic meningoencephalitis: sixteen fatalities. *Science*. 1968 Apr 5;160(3823):92.
- Kadlec V, Červa L, Škvárová J. Virulent *Naegleria fowleri* in an indoor swimming pool. *Science*. 1978 Sep 15;201(4360):1025.
- Novák K. Šestnáct obětí, překvapivý pachatel. Vzpomínka českého epidemiologa. *Vesmír*. 2014;93(9):489-91.
- Červa L, Novák K. Epidemický výskyt amébových meningoencefalitid. *Čas Lék Čes*. 1968 Jul 12;107(29):873-6.
- Butt CG. Primary amebic meningoencephalitis. *N Engl J Med*. 1966 Jun 30;274(26):1473-6.
- Červa L, Novák K. Amébová meningoencefalitida v ČSSR: předběžná zpráva o prvních 16 detekovaných případech. *Česk Epidemiol Mikrobiol Imunol*. 1968 Mar;17(2):65-6.
- RNDr. Lubor Červa. Osobní sdělení ze dne 24.1.2019.
- Kadlec V, Škvárová J, Červa L. Patogenní *Naegleria fowleri* v krytém plaveckém bazénu. *Česk Hyg*. 1979;24(2):81-3.
- Maier R. Die technischen Anlagen des Johann Schicht-Bades. In: Johann Schicht-Bad in Schreckenstein. Aussig: Georg Schicht A.G.; 1931, p. 23-9.
- Červa L. Studies of limax amoebae in a swimming pool. *Hydrobiologia*. 1971 Jun;38(1):141-61.
- Kadlec V, Škvárová J, Červa L, Nebáznivá D. Virulent *Naegleria fowleri* in indoor swimming pool. *Folia Parasitol (Praha)*. 1980;27(1):11-7.
- MUDr. Čestmír Beneš (SZÚ). Osobní sdělení ze dne 10.9.2014.
- Směrnice č. 3 pro hygienickou a protiepidemickou péči o koupaliště, plovárny a lázně. Hygienické předpisy. 1954;(1):29-39.
- Směrnice č. 35 o zřizování a provozu plováren, koupališť a jiných lázní. Příloha Normy technického vybavení a provozu plováren, koupališť a jiných lázní. Provozní zpravodajství: Věstník Ústřední správy pro rozvoj místního hospodářství. 1965;částka 18:233-4.
- Směrnice č. 48 pro zřizování a provoz bazénů s recirkulací vody. Hygienické předpisy. 1978;(41):1-18.
- Červa L, Ferdinandová M, Novák K, Zimák V. Fatal purulent amoeba meningoencephalitis in Northern Bohemia. *Munch Med Wochenschr*. 1968 May 31;110(22):1364-8. (In German.)
- Červa L, Novák K, Culbertson CG. An outbreak of acute, fatal amebic meningoencephalitis. *Am J Epidemiol*. 1968 Nov;88(3):436-44.
- Kadlec V, Škvárová J, Červa L. Incidence of *Naegleria fowleri* in a swimming pool. *J Protozool*. 1978 Aug;25(3 Pt 1):37A-38A.
- Jadin JB, Hermanne J, Robyn G, Willaert E, Stevens W, Van Maercke Y. 3 cases of primary amebic meningoencephalitis in Western Europe, in Antwerp. *Ann Soc Belges Med Trop Parasitol Mycol*. 1971;51(2):255-66. (In French.)
- Červa L. Early research of pathogenic Amoeboe 1965-1990 [Internet]. Prague: 2011. 4. List of published papers; [cited 2018 Dec 28]. Available from: <https://sites.google.com/site/luborcerva30/luborcerva30/4-list-of-published-papers>.
- Lom J. 50th birthday of RNDr. Lubor Červa, D.Sc. *Folia Parasitol (Praha)*. 1980;27(1):87-8.
- Červa L, Ječná P, Hyhlík R. *Naegleria fowleri* from a canal draining cooling water from a factory. *Folia Parasitol (Praha)*. 1980;27(2):103-7.
- Červa L, Ferdinandová M, Novák K, Ptáčková V, Schrottenbaum M, Zimák V. Meningoencephalitis caused by *Amoeba naegleriidae*. Another case in Czechoslovakia-isolation of the causative agents. *Munch Med Wochenschr*. 1969 Oct 10;111(41):2090-4. (In German.)
- Kadlec V, Šturma B, Červa L, Walterstein F, Větrovská L, Kyncl V a kol. Primární amébová meningoencefalitida - popis případu. *Česk Pediatr*. 1985;40(10):584-7.
- Craun GF, Wade TJ. Epidemie spojené s rekreačními vodami v USA, 1995-2004. *Hygiene*. 2008;53(3):76-83.
- Yoder JS, Hlavsa MC, Craun GF, Hill V, Roberts V, Yu PA, et al. Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with recreational water use and other aquatic facility-associated health events - United States, 2005-2006. *MMWR Surveill Summ*. 2008 Sep 12;57(9):1-29.
- Hlavsa MC, Roberts VA, Kahler AM, Hilborn ED, Mecher TR, Beach MJ, et al. Outbreaks of illness associated with recreational water - United States, 2011-2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2015 Jun 26;64(24):668-72.
- Heggie TW. Swimming with death: *Naegleria fowleri* infections in recreational waters. *Travel Med Infect Dis*. 2010 Jul;8(4):201-6.
- Hůda V. Mízející Ústí - lázně Dr. Vrbenského [Internet]. YouTube; 2016 [cit. 2018-07-07]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=MlqArpHZKD8>.
- Pospíšilová D, Červa L. Nález *Naegleria fowleri* v krytém bazénu. *Česk Hyg*. 1981;26(4):192-5.

Došlo do redakce: 8.2. 2019

Přijato k tisku: 8. 4. 2019

MUDr. František Kožíšek, CSc.

Státní zdravotní ústav

Centrum zdraví a životního prostředí

Odd. hygieny vody a Národní referenční centrum pro pitnou vodu

Šrobárova 49/48

100 00 Praha 10

Česká republika

E-mail: [frantisek.kozisek@szu.cz](mailto:frantisek.kozisek@szu.cz)