

Identifikácia voľne žijúcich meňaviek s patogénnym potenciálom vo verejných bazénoch v súvislosti s výskytom PAM na Slovensku

Trnková K.¹, Maďarová L.², Chomová L.³, Rendlová L.², Lafférsová J.², Lorenzo Morales J.⁴

¹ Katedra biológie a environmentálnych štúdií, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

² Oddelenie lekárskej mikrobiológie, Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Banskej Bystrici

³ Úrad verejného zdravotníctva SR, Bratislava

⁴ Univerzitný inštitút tropických ochorení a verejného zdravia Kanárskych ostrovov, Univerzita La Laguna, Tenerife

Kľúčové slová: *Naegleria fowleri*, verejné kúpaliská, monitoring, real time PCR, multiplex qPCR

Cieľ: Zistenie výskytu *Naegleria fowleri* vo verejných bazénoch v súvislosti s prípadom primárnej amébovej meningoencefalitídy (PAM).

Vlastný text: V júni 2025 bol na Slovensku zaznamenaný prvý prípad primárnej amébovej meningoencefalitídy, kde v anamnéze pacienta figuroval plavecký výcvik na verejnom kúpalisku, absolvovaný niekoľko dní pred objavením sa prvých príznakov ochorenia. Tento pobyt vo vode bol identifikovaný ako pravdepodobný zdroj nákazy voľne žijúcou meňavkou *Naegleria fowleri*, známou svojím vysokým patogénnym potenciálom.

V rámci epidemiologického šetrenia bol nariadený odber vzoriek vody z bazénov a zariadení kúpaliska (1 z prírodného jazera, 17 z bazénov, 3 vzorky z recirkulačných staníc bazénov). Na detekciu prítomnosti *N. fowleri* boli využité kultivačné a mikroskopické metódy podľa metodiky opísanej v práci Nogová & Trnková (2025). Po úspešnej kultivácii bola izolácia nukleových kyselín vykonaná s použitím komerčne dostupných izolačných súprav: EliGene® Tissue DNA Isolation Kit (Elisabeth Pharmakon), Qlamp DNA Mini Kit (QIAGEN) a High Pure PCR Template Isolation Kit (Roche), v súlade s návodmi a odporúčaniami výrobcov. Z molekulárnych techník boli použité všetky dostupné metódy zahŕňajúce klasickú PCR cielenú na oblasť ITS pre identifikáciu rodu *Naegleria*; s použitím špecifického páru primerov zacieleného na oblasti ITS-1 a ITS-2 pre špecifickú detekciu *Naegleria fowleri* (Panda a kol., 2015); real-time PCR podľa Maďarovej a kol. (2010), zameranej na detekciu sekvencie Mp2CI5, vysoko špecifickej pre *N. fowleri* a vhodnej na jej spoľahlivé odlíšenie od iných druhov rodu *Naegleria* aj od ostatných FLA. Napokon multiplex real-time PCR podľa Córdoba-Lanús a kol. (2024), umožňujúca súčasnú molekulárnu detekciu viacerých druhov FLA (*Acanthamoeba* spp., *Naegleria fowleri*, *Balamuthia mandrillaris* a *Vermamoeba vermiformis*).

Všetky vzorky vody vyšetrované na prítomnosť potenciálne patogénnych FLA boli kultivačne pozitívne už v prvých

dňoch kultivácie, a to aspoň pri jednej z použitých kultivačných teplôt. Následná molekulárna analýza však nepotvrdila prítomnosť druhu *Naegleria fowleri* v žiadnej z odobratých vzoriek. Epidemiologická analýza realizovaná v súvislosti s prvým prípadom primárnej amébovej meningoencefalitídy (PAM) na Slovensku potvrdila prítomnosť voľne žijúcich meňaviek vo všetkých odobratých vzorkách vôd z verejných bazénov a príbuzných zariadení. Kultivačne pozitívne výsledky svedčia o rozšírenosti FLA vo vodnom prostredí, ktoré je bežne využívané verejnosťou. Molekulárne metódy nepotvrdili prítomnosť patogénneho druhu *Naegleria fowleri*, čo poukazuje na jeho nízky výskyt alebo úplnú neprítomnosť v analyzovaných vzorkách.

Napriek týmto výsledkom zostáva prítomnosť FLA v rekreačných vodách potenciálnym zdravotným rizikom, najmä pri výskyte patogénnych druhov. Výsledky zdôrazňujú potrebu pravidelného monitorovania kvality vody aj z hľadiska prítomnosti mikrobiologických agens s patogénnym potenciálom, ako aj potrebu zvyšovania povedomia verejnosti a odborníkov o rizikách spojených s výskytom voľne žijúcich meňaviek vo vodnom prostredí.

Córdoba-Lanús E, Reyes-Batlle M, Domínguez-de-Barros A, Pérez-Pérez P, Rodríguez-Expósito RL, García-Ramos A, Sifaoui I, García-Pérez O, Aneiros-Giraldez G, Piñero JE, Lorenzo-Morales J. Multiplex Real-Time Polymerase Chain Reaction Assay To Detect *Acanthamoeba* spp., *Vermamoeba vermiformis*, *Naegleria fowleri*, and *Balamuthia mandrillaris* in Different Water Sources. *Am J Trop Med Hyg*. 2024;111(4):785–790. doi: 10.4269/ajtmh.24-0028. PMID: 39106847; PMCID: PMC11448538.

Maďarová L, Trnková K, Feiková S, Klement C, Obernauerová M. A real-time PCR diagnostic method for detection of *Naegleria fowleri*. *Experimental Parasitology*, 2010; 126(1): 37 – 41. doi: 10.1016/j.exppara.2009.11.001.

Nogová E & Trnková K. Izolácia a molekulárna charakterizácia potenciálne patogénnych voľne žijúcich meňaviek z rôznych vodných zdrojov. ŠVK 2025: zborník recenzovaných príspevkov z konferencie konanej 9. apríla 2025. S. 40 – 47. Trnava: UCM v Trnave, 2025. ISBN 978-80-572-0523-4.

Panda A, Khalil S, Mirdha BR, Singh Y, Kaushik S. Prevalence of *Naegleria fowleri* in Environmental Samples from Northern Part of India. *PLoS One*. 2015; 10(10):e0137736. doi: 10.1371/journal.pone.0137736. PMID: 26484533; PMCID: PMC4618853.