

溫泉併發症之阿米巴原蟲感染

三總北投分院 家庭醫學科主任

陳家勉 醫師

各種環境及人為水體中均可能存有阿米巴原蟲，嗜肺性退伍軍人桿菌可藉由寄生於原蟲〔如哈門利拉阿米巴 (*Hartmannella amoeba*)、棘狀阿米巴 (*Acanthamoeba*) 及耐格拉利亞阿米巴屬 (*Naegleria spp.*)〕體內而受到保護，如此對於水中餘氯的抵抗性也會大幅提高且不易被殲滅。

阿米巴原蟲所導致的疾病多見於衛生條件不佳的地區，而阿米巴原蟲為一種真核單細胞生物，可分為四類：①**致病性**阿米巴 (*pathogenic amoeba*)；②**共生性**或非致病性阿米巴 (*commensal or non-pathogenic amoeba*)；③**致病性**自由營生阿米巴 (*pathogenic free living amoeba*)；④**嗜糞性**阿米巴 (*coprozoic amoeba*)。阿米巴原蟲主要感染腸道並造成輕微腹部不適、間歇性下痢或腹瀉便秘交替等症狀，甚至於發燒寒顫、拉血便或黏液便，對於那些感染重症或免疫力低下者，病原體可能從腸道入侵血液、跑到肝臟/腦部等處形成肝/腦膿瘍等較為嚴重之腸道外痢疾阿米巴感染。

自由生活的阿米巴 (*Free-living amoebae; FLA*) 是已知對人類具有致病性的世界性 (*cosmopolitan*) 微生物，人類通常有**接觸受污染水**的歷史，而游泳池和娛樂水域是人類接觸 FLA 最多的環境。依據 1977 年至 2022 年間所發表的游泳池和休閒水域 FLA 流行率之系統回顧及薈萃分析的 106 項研究：游泳池和休閒水域中 FLA 的總體患病率為 44.34%，患病率最高的地區為美洲大陸 (63.99%)、墨西哥 (98.35%) 和室內熱水游泳池 (52.27%)，而罹病率隨著 FLA 檢測方法、形態學 (57.21%)、PCR (25.78%)、同時形態學及 PCR (43.16%) 的變化而變化。按屬分類之全球流行 (*global prevalence*) 為：*Vahlkampfia spp.* (54.20%)、*Acanthamoeba spp.* (33.47%)、*Naegleria spp.* (30.95%)、*Hartmannella spp.* / *Vermamoeba spp.* (20.73%)、*Stenamoeba spp.* (12.05%) 及 *Vannella spp.* (10.75%)。結論：游泳池和娛樂水域存在相當大的 FLA 感染風險-需要定期監測娛樂用水安全，如有風險，需要用警告標誌標識位置，而用戶則需要被教育，另游泳池和人工娛樂用水要做好消毒 (Chauque、Dos Santos 及 Anvari 等、2022)。

伊朗西北部溫泉浴療之碳酸氫鹽、硫磺和氯化鈉泉中採集了 60 個水和沈積物樣本。通過形態學和聚合酶連鎖反應 (*polymerase chain reaction; PCR*) 鑑定了棘狀阿米巴 (*Acanthamoeba*)-20% 的溫泉是被屬於潛在致病性 T4 及 T3 基因型的**耐熱**棘狀阿米巴所污染：多數 (91.7%) 菌株在 37°C 下生長，8 個分離株在 42°C 下生長，而在 70°C 水中有檢測到單一分離株 (HSNW2)。耐熱棘狀阿米巴的存在凸顯了易感個體的危險因子，導致了棘狀阿米巴感染之角膜炎在伊朗持續上升。建議：定期監測溫泉水並改進過濾和消毒以預防致病性棘狀阿米巴相關的疾病

(Solgi、Niyiyati 及 Haghghi 等、2012)。

根據 Kuroki、Yagita 及 Yabuuchi 等 (1998) 針對日本神奈川縣的溫泉進行檢驗，發現有些泉水中除了遭到嗜肺性退伍軍人桿菌污染外，尚有活生生的板狀阿米巴 (Platy amoeba) 與棘狀阿米巴之蹤跡，而較讓人憂心的是：此溫泉條件似乎也適合福氏內格里阿米巴原蟲 (Naegleria fowleri)- 男性原發性阿米巴腦膜炎的病原體的生長。

臺灣北部 3 個溫泉遊樂區採集之 52 個泉水樣本，其中 2 個溫泉遊樂區的 11 個樣本 (21.2%) 中分離出棘狀阿米巴- 主要存在於溫泉水、熱水浴缸和廢水中。最常見的棘狀阿米巴基因型是 T15，其次是 T6，然後是 T5；基因型 T1、T2、T3 和 T4 分別被檢測到一次。基因型 T2~T6 與 T15 所反應出的是棘狀阿米巴角膜炎 (Acanthamoeba keratitis) 和棘狀阿米巴屬有機體 (organism)- 應被視為與溫泉休閒區人類活動相關的潛在健康威脅 (Huang 及 Hsu、2010)。

棘狀阿米巴屬 (Acanthamoeba species) 是在一系列環境中發現的自由生活的阿米巴。在該屬中，許多物種被認為是人類病原體，可能導致棘狀阿米巴角膜炎 (Acanthamoeba keratitis)、肉芽腫性阿米巴腦炎 (granulomatous amoebic encephalitis) 和慢性肉芽腫性病變 (chronic granulomatous lesions)。取自 4 個臺灣南部溫泉休閒區 60 個水樣本，在 9 個 (15%) 樣本中培養確認檢測結合分子分類學鑑定方法檢測到活體棘狀阿米巴屬，水樣中的活體棘狀阿米巴屬之有無與 pH 值有很大關係。最為常見的活棘狀阿米巴基因型為 T15，其次是 T4、棘狀阿米巴屬與 T2，因為可導致棘狀阿米巴角膜炎與肉芽腫性阿米巴腦炎，因此應被視為與溫泉環境中人類活動相關的潛在健康風險 (Kao、Hsu 及 Chen 等、2012)。

棘狀阿米巴、哈特曼氏阿米巴 (Hartmannella) 和內格里阿米巴 (Naegleria) 是自由生活的阿米巴，在水生環境中無處不在，這些屬中的幾個物種被認為是潛在的人類病原體，而這些自由生活的阿米巴可以促進其寄生細菌 (如退伍軍人菌) 的增殖。臺灣泥泉遊樂區之 34 個地點採集泉水，其棘狀阿米巴、哈特曼氏阿米巴、內格里阿米巴及退伍軍人桿菌分別檢出 8.8%、35.3%、14.7% 及 47.1%；已鑑定出的棘狀阿米巴種包括 *Acanthamoeba castellanii* 和 *Acanthamoeba polyphaga*，幾乎所有的 *Hartmannella* 都被鑑定出 *Hartmannella vermiformis*，而 *Naegleria* 之物種包括 *Naegleria australiensis* 及其姐妹群以及另外兩個分離株-*Naegleria* 基因型的一個新分支，至於退伍軍人桿菌方面則檢測出 unnamed *Legionella* genotypes、嗜肺性退伍軍人桿菌血清型 6、uncultured *Legionella* spp.、*Legionella lytica*、*Legionella drancourtii* 和 *Legionella waltersii*。結論：這項調查證實了臺灣泥泉遊樂區少部分存有致病性之自由生活阿米巴和退伍軍人菌，當於溫泉中從事人類相關活動時，病原體的存在應被視為潛在的健康威脅 (Hsu、Lin 及 Shih、2009)。

內格里阿米巴屬 (*Naegleria* spp.) 是一種可以在自然環境中發現的自由生活變阿米巴，許多內格里阿米巴屬可引起人類和動物中樞神經系統的致命感染，而最重要的感染源是與水的直接接觸。4 個溫泉區採集了不同溫泉的水樣經過了

培養確證和分子分類學的(taxonomic)鑑定，60 個樣本中有 26 個(43.3%)樣本被檢測出內格里阿米巴屬，而鑑定出的物種包括 *Naegleria australiensis*、*Naegleria gruberi*、*Naegleria lovaniensis* 及 *Naegleria mexicana*，活的內格里阿米巴屬的存在與水樣中 pH 值的升高顯著相關。研究的意義與影響：**臺灣**東南部部分溫泉水中存有活的內格里阿米巴屬-從溫泉水中分離培養所確認，但在所有水樣中**均未檢出“福氏內格里阿米巴原蟲(*Naegleria fowleri*)”**，而最常見的則是 *Naegleria australiensis*(Kao、Tung 及 Hsu 等、2013)。

內格里阿米巴(*Naegleria*)是一種自由生活的阿米巴，存在於土壤和水生環境中，*Naegleria* 屬中之**福氏內格里阿米巴原蟲(*Naegleria fowleri*)**最被認為是引起原發性阿米巴腦膜腦炎(primary amoebic meningoencephalitis;PAM)的潛在人類病原體，而 *Naegleria* 屬可以作為兼性(facultative)病原體(如退伍軍人桿菌)的載體(vehicles)。根據 PCR 鑑定了 *Naegleria* 和退伍軍人桿菌並調查了**臺灣** 5 個溫泉休閒區內格里阿米巴和退伍軍人桿菌的分佈，15 個(14.2%)水樣中檢測到 5 個 *Naegleria* 屬：*N. lovaniensis*(n=6)、*N. australiensis*(n=5)、*N. clarki*(n=2)，而 *N. americana* 及 *N. pagei* 則分別被檢測到一次，**並未檢測到致病種福氏內格里阿米巴原蟲**；然而，發現了被認為是人類潛在病原體的 *N. australiensis*，另 19 個(17.9%)水樣中檢測到內格里阿米巴的內共生體(endosymbiont)退伍軍人桿菌屬(*Legionella* spp.):**嗜肺性退伍軍人桿菌**和 *L. erythra*。結論：**臺灣**溫泉部分休閒區存有阿米巴和退伍軍人桿菌，而 5.7%的水樣同時含有內格里阿米巴和退伍軍人桿菌-應將其視為對台灣溫泉遊憩區人類活動相關健康的潛在威脅(Huang 及 Hsu、2010)。

參考文獻

1. 陳家勉 (2014) • *溫泉醫療概論* • 台北市：華杏出版社。
2. Chauque, B. J. M., Dos Santos, D. L., Anvari, D., & Rott, M. B. (2022). Prevalence of free-living amoebae in swimming pools and recreational waters, a systematic review and meta-analysis. *Parasitol Res, Aug 30*, 1-18.
3. Hsu, B. M., Lin, C. L., & Shih, F. C. (2009). Survey of pathogenic free-living amoebae and *Legionella* spp. in mud spring recreation area. *Water Res, Jun; 43*(11), 2817-2828.
4. Huang, S. W., & Hsu, B. M. (2010). Isolation and identification of *Acanthamoeba* from Taiwan spring recreation areas using culture enrichment combined with PCR. *Acta Trop, Sep; 115*(3), 282-287.
5. Huang, S. W., & Hsu, B. M. (2010). Survey of *Naegleria* and its resisting bacteria-*Legionella* in hot spring water of Taiwan using molecular method. *Parasitol Res, May; 106*(6), 1395-1402.

6. Kao, P.M., Hsu, B.M., Chen, N.H., Huang, K.H., Huang, S.W., King, K.L., ... Chiu, Y.C. (2012). Isolation and identification of Acanthamoeba species from thermal spring environments in southern Taiwan. *Exp Parasitol*, Apr;130(4), 354-358.
7. Kao, P.M., Tung, M.C., Hsu, B.M., Hsueh, C.J., Chiu, Y.C., Chen, N.H., ... Huang, Y.L. (2013). Occurrence and distribution of Naegleria species from thermal spring environments in Taiwan. *Lett Appl Microbiol*, Jan;56(1), 1-7.
8. Kuroki, T., Sata, S., Yamai, S., Yagita, K., Katsube, Y., & Endo, T. (1998). Occurrence of free-living amoebae and Legionella in whirlpool bathes. *Kansenshogaku Zasshi*, 72(10), 1056-1063.
9. Kuroki, T., Yagita, K., Yabuuchi, E., Agata, K., Ishima, T., Katsube, Y., & Endo, T. (1998). Isolation of Legionella and free-living amoebae at hot spring spas in Kanagawa, Japan. *Kansenshogaku Zasshi*, Oct;72(10), 1050-1055.
10. Solgi, R., Niyiyati, M., Haghighi, A., Taghipour, N., Tabaei, S.J., Eftekhari, M., ... Nazemalhosseini Mojarad, E. (2012). Thermotolerant Acanthamoeba spp. isolated from therapeutic hot springs in Northwestern Iran. *J Water Health*, Dec;10(4), 650-656.