

與黃熱病及日本腦炎有關的旅遊醫學

文字 | 蕭孟芳 (紐西蘭北地衛生局方加雷醫院醫院教授)



國際旅行已成為現代生活的一部份，每天有數百萬人跨越國界。在體驗異國文化和適應新環境之際，維護自身健康和促進全球健康至關重要。病媒蚊傳染病是旅遊醫學的重點之一，其中的黃熱病 (yellow fever)、日本腦炎病毒 (Japanese encephalitis)、登革熱 (dengue)、屈公病 (chikungunya)、茲卡 (zika)、和西尼羅河病毒 (West Nile virus) 等病毒同屬黃質病毒科 (Flaviviruses)，亦稱節肢動物媒介病毒 (arbovirus)，是由蚊媒傳播的人畜共同感染症。本文闡述黃熱病及日本腦炎在旅遊醫學的重要性，並提出具體可行的策略，疫苗注射預防在先以降低感染的風險，萬一有不適症狀出現，也能即時就醫以減少重症或死亡。

黃熱病與日本腦炎流行病學

黃熱病流行於撒哈拉沙漠以南的熱帶非洲、中南美洲熱帶及亞熱帶地區和千里達及托巴哥，傳播的病媒是趨血蚊屬 (*Haemagogus*) 和斑蚊屬 (*Aedes*) 蚊子，埃及斑蚊 (*Aedes aegypti*) 是傳播黃熱病最主要的病媒蚊。在自然界，此病毒在埃及斑蚊與非人靈長類動物 (如猴子) 之間傳播，並維持在森林循環，稱為叢林黃熱病。經由猴子傳給人類，可在人群間傳播，甚至在城市發生爆發流行，稱為城市黃熱病。黃熱病的潛伏期為 3 至 6 天。多數患者會出現頭痛、發燒、發冷、肌痛和噁心等症狀 (臨床第 1 期)，症狀可在 3 或 4 天後出現緩解現象 (臨床第 2 期)。然而，有些患者症狀復發 (臨床第 3 期)，出現急性肝腎損傷，除了高燒外，臨床可見黃疸、黑水尿、腹部不適和嘔吐，甚至死亡。估計全球每年有 20 萬個感染病例，死亡病例約 3 萬¹。

在熱帶非洲，斑蚊屬與不吉瘧蚊 (*Anopheles funestus*) 都可傳播黃熱病²，有 34 個國家是黃熱病的

疫區。世界衛生組織發佈疫情通報顯示，自 2023 年以來，非洲已有 13 個國家出現了確診或疑似黃熱病病例。近期，布吉納法索、喀麥隆、中非共和國、查德、剛果、象牙海岸、剛果民主共和國、幾內亞、尼日、奈及利亞、南蘇丹、多哥和烏干達等國均有疫情報告。

拉丁美洲有 13 個國家是黃熱病疫區，爆發流行主要集中在巴西、哥倫比亞、秘魯、厄瓜多和玻利維亞³。泛美衛生組織報告稱，今年截至 2025 年 5 月 25 日，這五個國家已有 235 人確診感染病例，其中 96 例死亡。

根據倫敦衛生及熱帶醫學院線上研究的數據⁴，未接種疫苗的國際旅客在非洲感染黃熱病的風險明顯高於在南美洲。在非洲，發病風險為 1/267，死亡風險為 1/1333，而在南美洲，發病與死亡風險都低 10 倍。美國疾病管制與預防中心的數據也顯示，在西非黃熱病流行區停留兩週，未接種疫苗的旅行者發病風險估計為每 10 萬人中 50 人發病，其中 10 人死亡；而在南美洲，發病風險估計為每 10 萬人中 5 人發病，其中 1 人死亡⁵。

日本腦炎流行於亞洲和西太平洋區域的25個國家，約有30多億人生活在疫區，每年約有10萬個病例。此外，歐洲義大利從鳥類及家蚊分離出日本腦炎病毒⁶，在非洲安哥拉也出現本土日本腦炎與黃熱病共同感染的病例⁷。而氣候變遷，日本腦炎進一步在澳洲蔓延⁸。

三斑家蚊 (*Culex tritaeniorhynchus*) 是傳播日本腦炎病毒的主要病媒蚊。在自然界，日本腦炎病毒維持在蚊子、豬或水鳥之間循環傳播，是一種地方性動物病的循環，尤其是在飼養家豬的農村及郊區。與黃熱病傳播不同之處是日本腦炎病毒不會經由蚊子叮咬病人在人群間傳播，可能的原因是人類感染後所產生的病毒血症低，不足以感染叮咬吸血的蚊子。因此，人類是日本腦炎病毒的終端宿主⁹。

日本腦炎病毒是亞洲許多國家病毒性腦炎的主要原因，大多數病例發生在15歲以下的兒童，出現重症腦炎發生率是千分之4。疫區的大多數成年人在兒童期感染後具有天然免疫力。日本腦炎的潛伏期為4至14天，大多數日本腦炎病毒感染症狀較輕微(發燒和頭痛)或沒有明顯症狀，但腦炎患者的死亡率可高達20%至30%。存活的腦炎患者約有30%至50%會出現認知障礙、行為異常和永久性神經病變等後遺症，如抽搐、聽力或視力喪失、語言、記憶和溝通有問題或四肢無力¹⁰。

從旅遊醫學疫苗可預防疾病的觀點，估計黃熱病每月發生率為千分之1至萬分之1，而日本腦炎每月發生率則低於百萬分之1⁵。

疫苗預防注射是旅行前最佳的準備

以減毒活疫苗預防黃熱病相當安全有效，以雞胚培養黃熱病病毒株17D-204，純化後冷凍乾燥的疫苗Stamaril®，單劑皮下注射可產生強且長效的免疫力，獲得終身保護作用。突破性感染是罕見的，世界衛生組織不建議加強接種，但台灣疾管署仍建議前往高風險疫區者每10年追加1劑。

年滿9個月以上者在旅行前至少10天接種，才能及時誘發有效免疫反應，產生保護作用。根據世界衛生組織的報告，接種該疫苗滿10天可為80%以上的接種者提供保護，接種30天後可為99%以上的接種者提供保護¹¹。

疫苗嚴重不良事件是罕見的，如黃熱病疫苗相關神經系統疾病 (YEL-AND)，可能在接種疫苗後 2 至56天出現腦炎、急性瀰漫性腦脊髓炎、顏面神經麻痺或吉巴氏症候群(Guillain-Barre syndrome)等，發生率為十萬分之0.8，大多是自癒性。而黃熱病疫苗相關內臟疾病(YEL-AVD)，則與自然感染的重症相似，可能在接種疫苗後1至18天出現高燒與多重器官衰竭，發生率為十萬分之0.3，死亡率高達50%。嚴重不良事件風險可隨年齡增加而升高¹²，發生率在60歲及以上的人

群較高，黃熱病疫苗相關神經系統疾病為十萬分之2.2，黃熱病疫苗相關內臟疾病為十萬分之1.2。而70歲及以上的嚴重不良反應達十萬分之4。

黃熱病疫苗接種證書是一份證明已接種黃熱病疫苗的官方文件，有些國家要求來自黃熱病高發生率地區的旅客入境時出示此證書¹³。如果有醫學上的疫苗接種禁忌症，可以簽發醫療豁免。禁忌包括未滿6個月之嬰兒、嚴重過敏反應如對蛋有過敏反應者、免疫力不全者如胸腺切除、愛滋病、接受化療或免疫抑制劑¹⁴。

雖然日本腦炎很少見，但其高死亡率凸顯了有效免疫的必要性。雖然疫區日本腦炎有所下降，但未感染或未接種過日本腦炎疫苗的成年旅行者可能面臨更高的潛在風險。最近的研究顯示前往日本腦炎流行區的國際旅客接種日本腦炎疫苗的比率為0.2%至28.5%。疫苗費用和低風險認知可能是日本腦炎疫苗接種率低的原因¹⁵。

目前全球共有15種日本腦炎疫苗上市，其中最常用的有兩種，分別是肌肉注射的不活化疫苗

JESPECT®及皮下接種的減毒活疫苗IMOJEV®。JESPECT®安全性高，除了嚴重過敏反應外，罕有不良反應，適用於各年齡族群，一般建議接種2劑，間隔28天，保護效力達96%。IMOJEV®是鑲嵌疫苗，單劑皮下注射，安全性良好¹⁶。接種對象是年齡大於9個月

的人群，18歲以上不需要加強接種。禁忌除了嚴重過敏體質外，包括孕婦或哺乳婦女、接受化療或免疫不全的個體。90%施打1劑的成年，其抗體效價長達10年之久。有少數個體的免疫力逐漸減弱，高風險旅行者如果5年前接種過疫苗，建議在行前加強接種¹⁷。

在疫區如何避免蚊蟲叮咬

了解病媒蚊不同的習性，有助於如何避免被蚊蟲叮咬。傳播黃熱病的主要病媒是斑蚊，白天活動，嗜吸人血，吸血尖峰在日出後1至2小時和日落前2至3小時。埃及斑蚊分佈於熱帶，喜歡在室內活動，多次吸血。白線斑蚊遍及熱帶亞熱帶，主要是在屋外活動，單次吸血。

不吉瘧蚊分佈於熱帶非洲，嗜吸人血，吸血高峰時間是黃昏至午夜，吸血後喜歡停留在室內休息。

日本腦炎的病媒是家蚊，主要是三斑家蚊，其他包括環紋家蚊及白頭家蚊，家蚊是夜行動物，吸血的尖峰是在黎明和黃昏的時刻。家蚊吸血的主要

對象是鳥類及其他動物如豬，人是次要的吸血對象。

在疫區的旅客必須採取防護措施防止被蚊蟲叮咬。包括使用驅蚊劑、穿著防護服，住所有空調及紗門紗窗。在各種驅蚊劑中，含有敵避(DEET)及派卡瑞丁(picaridin)成份的產品具有實證醫學的安全長效驅蚊作用¹⁸。此外穿著淺色長袖衣褲亦可降低蚊子叮咬的風險，而穿著除蟲菊精處理過的衣服除了有驅蚊作用，避免被蚊蟲叮咬外，亦可將接觸的蚊子殺死¹⁹。除蟲菊精處理的蚊帳亦有相同的效果，晚上睡覺時可降低感染日本腦炎的風險²⁰。

旅行後的健康問題

如果您在旅行期間或返國後感到不適，應立即就醫並告知旅行狀況²¹。目前尚無特異或有效的抗病毒藥物可以治療黃熱病及日本腦炎，臨床處置主

要著重於支持性治療，緩解病程以控制症狀和併發症，降低重症及死亡的風險。

結語

黃熱病流行於熱帶非洲及拉丁美洲，日本腦炎流行於亞洲。兩者均缺乏有效的抗病毒藥物可以作為預防或治療。就旅行健康而言，疫苗接種是預防

兩種病毒感染的最佳策略。在疫區，做好個人防護，避免被蚊蟲叮咬，可降低被感染的風險。

參考文獻

1.Nwaiwu AU, Musekiwa A, Tamuzi J. The incidence and mortality of yellow fever in Africa: A systematic review and meta-analysis. BMC Infect Dis. 2021;21:1089. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06728-x>

2.Oyono MG, Kenmoe S, Abanda NN, et al. Epidemiology of yellow fever virus in humans, arthropods, and non-human primates in sub-Saharan Africa: A systematic review and meta-analysis. PLoS Negl Trop Dis. 2022;16(7):e0010610. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010610>

3. Angerami RN, Socorro Souza Chaves TD, Rodriguez-Morales AJ. Yellow fever outbreaks in South America: Current epidemiology. Legacies of the recent past and perspectives for the near future. *New Microb New Infect.* 2025;101580, <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2025.101580>
4. Kallas EG, Wilder-Smith A. Managing severe yellow fever in the intensive care: Lessons learnt from Brazil. *J Travel Med.* 2019;26(5):taz043. <https://doi.org/10.1093/jtm/taz043>
5. Streeton C, Chu S. An update on travel vaccinations. *Med Today.* 2024;25(10): 47-58.
6. Dixon AL, Oliveira ARS, Cohnstaedt LW, et al. Revisiting the risk of introduction of Japanese encephalitis virus (JEV) into the United States – An updated semi-quantitative risk assessment. *One Health.* 2024;19:100879. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2024.100879>
7. Simon-Loriere E, Faye O, Prot M, et al. Autochthonous Japanese encephalitis with yellow fever coinfection in Africa. *New Engl J Med.* 2017;376:15. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1701600>
8. Pendrey CGA, Martin GE. Japanese encephalitis clinical update – Changing disease under a changing climate. *Aust J Gen Pract.* 2023;52(5):275-280.
9. Moore SM. The current burden of Japanese encephalitis and the estimated impacts of vaccination: combining estimates of the spatial distribution and transmission intensity of a zoonotic pathogen. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15: e0009385, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009385>
10. Haque MA, Chowdhury FR, Islam MN, et al. Japanese encephalitis: A clinical review. *J Med.* 2025;26:48-55. <https://doi.org/10.3329/jom.v26i1.78985>
11. Schnyder JL, Bache BE, Welkers MRA, et al. Yellow fever breakthrough infections after yellow fever vaccination: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Microbe.* 2024;5(12):100937. <https://doi.org/10.1016/j.lanmic.2024.06.004>
12. Fletcher R, Simons H, Patel D. Mitigating yellow-fever-vaccine-associated viscerotropic disease in older travellers. *J Travel Med.* 2020;27(4), taaa052, <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa052>
13. World Health Organization. Countries with risk of yellow fever transmission and countries requiring proof of vaccination against yellow fever. WHO. 2023; https://cdn.who.int/media/docs/default-source/travel-and-health/countries-with-risk-of-yellow-fever-transmission.pdf?sfvrsn=bf42ac59_4&download=true
14. Rodriguez-Valero N, Fletcher R, Simons H. UK healthcare worker hesitancy on the use of yellow fever vaccine in 'precautionary groups'. *J Travel Med.* 2025;taaf030. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaf030>
15. Asawapaithulsert P, Ngamprasertchai T, Kitro A. Japanese encephalitis vaccine acceptance and strategies for travelers: Insights from a scoping review and practitioners in endemic countries. *Vaccines.* 2023;11:1683. <https://doi.org/10.3390/vaccines11111683>
16. Ma HY, Lai CC, Chiu NC, et al. Adverse events following immunization with the live-attenuated recombinant Japanese encephalitis vaccine (IMOJEV®) in Taiwan, 2017-18. *Vaccine.* 2020;38:5219-5222. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.06.008>
17. Mills DJ, Gyawali N, Nammunige NA, et al. Long-term immunogenicity of a single-dose live recombinant chimeric Japanese encephalitis vaccine in adults. *J Travel Med.* 2025;32(2):taaf006. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaf006>
18. Goodyer L, Schofield S. Mosquito repellents for the traveller: Does picaridin provide longer protection than DEET? *J Travel Med.* 2018;25(S1):S10-S15. <https://doi.org/10.1093/jtm/tay005>
19. Richards SL, Balanay JAG, Harris JW, et al. Residual effectiveness of permethrin-treated clothing for prevention of mosquito bites under simulated conditions. *J Environ Health.* 2017;79(8):8-15.
20. Dutta P, Khan SA, Khan AM, et al. The effect of insecticide-treated mosquito nets (ITMNs) on Japanese Encephalitis virus seroconversion in pigs and humans. *Am J Trop Med* 2011;84(3):466-472. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2011.10-0270>
21. Enitan SS, Unata IM, Akele RY. The role of travel medicine in managing future pandemics: Lessons learned from global infectious disease outbreaks. *Int Travel Med Glob Health.* 2024;12(1):10-21. <https://doi.org/10.30491/IJTMGH.2023.420952.1385>



Ⅰ 蕭孟芳 教授

國防醫學院醫學系醫學士

英國倫敦大學倫敦衛生及熱帶醫學院臨床熱帶醫學碩士

英國倫敦大學倫敦衛生及熱帶醫學院感染症免疫學哲學博士

前國立陽明大學醫學院熱帶醫學科教授兼主任

現任職於紐西蘭北地衛生局方加雷醫院