

投稿類別：生物類

篇名：

台灣黃病毒的探討

作者：

林宥呈。西苑高中。高二 8 班

指導老師：

宋武修老師

壹、前言

一、研究動機

高一上我參加了中研院舉辦的院區展覽，在基因體研究中心我看到一項研究關於茲卡病毒感染之小鼠模式，其中因茲卡病毒而導致嬰兒天生小腦的那張圖仍徘徊在我的腦海裡，然而在查資料的過程中，我發現茲卡病毒是黃病毒科，而且還有許多是屬於黃病毒科的病毒是在台灣流行過的，所以我想藉由這篇小論文，了解這些病毒的特徵以及傳染途徑，並更進一步的探討在未來應該如何防範。

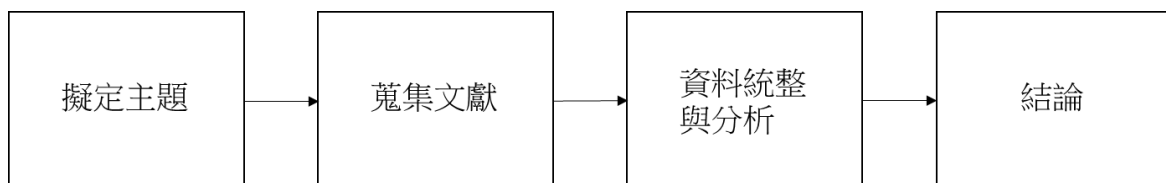
二、研究目的

- (一) 黃病毒科的基本知識
- (二) 台灣流行黃病毒的簡介
- (三) 台灣流行黃病毒的統整
- (四) 黃病毒的防治

三、研究方法

- (一) 上網蒐集文獻
- (二) 查詢書本資料
- (三) 與師長討論

四、研究架構



圖一：研究架構
(圖一資料來源：作者自繪)

貳、正文

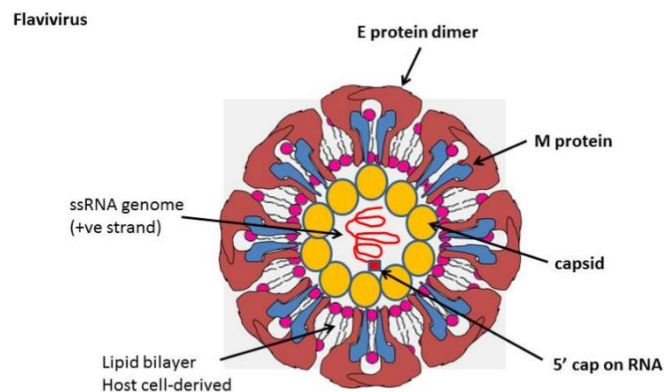
一、黃病毒科的基本知識

「黃病毒是一個小型包裹病毒家族，其 RNA 基因組為 9000-13000 個鹼基。大多數感染哺乳動物和鳥類。」（彼得·西蒙茲，2017）

黃病毒科共有 4 屬，分別為黃病毒屬(如黃熱病毒、日本腦炎病毒、登革熱病毒、西尼羅河病毒及茲卡病毒等)、瘟疫病毒屬(如牛科病毒等)、肝炎病毒屬（如 C 型肝炎病毒等）及趨肝性病毒屬（如 G 型肝炎病毒等）。

(一)黃病毒共同的特徵

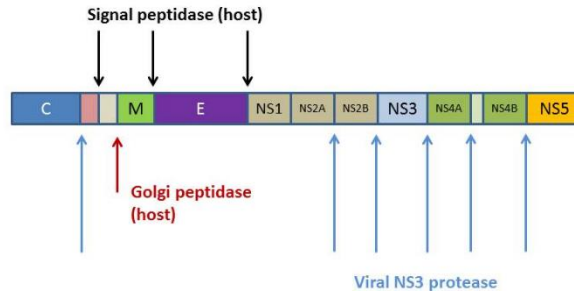
黃病毒（其結構如圖二）是一種有脂質雙層的單股 RNA 病毒，利用節肢動物當載體，主要是透過蚊子傳播給哺乳類動物。大部分黃病毒科皆具有 7 種非結構蛋白（NS1，NS2A，NS2B，NS3，NS4A，NS4B 和 NS5）和 3 種結構蛋白（C、M、E protein），如圖三。



圖二：黃病毒結構圖

（資料來源：Microbiology And Immunology On-line.2021 年 3 月 3 日取自 <http://www.microbiologybook.org/mhunt/flavi.htm>）

「E 蛋白調解病毒與細胞膜融合；M 蛋白對於病毒變感染性很重要；C 蛋白與基因組 RNA 形成核糖核蛋白複合物的作用一致。」（薩加爾·阿里亞爾，2021）



圖三：黃病毒基因序列

(資料來源：Microbiology And Immunology On-line.2021 年 3 月 3 日取自 <http://www.microbiologybook.org/mhunt/flavi.htm>)

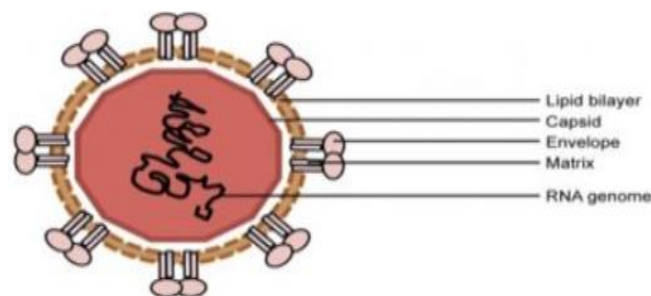
(二)台灣流行的黃病毒

以黃病毒科作為分類，台灣流行的黃病毒有茲卡病毒、登革熱、日本腦炎以及 C 型肝炎。

二、各類病毒的簡介

(一)登革熱

「病毒的直徑約 40-60 nm，且基因組長度約 11Kb 長，其基因序列含 C、M、E 結構蛋白和 7 個非結構蛋白 (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B 和 NS5)。」(高拉卜卡爾基, 2017)「登革熱流行於熱帶、亞熱帶地區，病原是由斑蚊傳染的病毒，每年有 5,000 萬人感染，1%是嚴重的登革出血熱。」(王道還, 2011) 其結構如圖四。



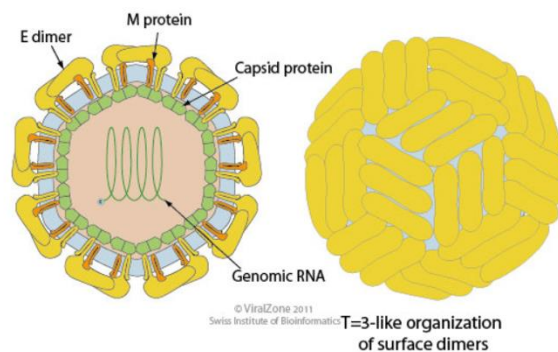
圖四：登革熱病毒結構

(資料來源：Gaurab Karki (2017) .Dengue virus: structure, serotypes and mode of transmission. 2021 年 3 月 3 日，取自 <https://www.onlinebiologynotes.com/dengue-virus-structure-serotypes-mode-transmission/>)

台灣比較常聽到登革熱的流行地區是在南部，因為地理位置處在副熱帶氣候以及熱帶氣候之間，天氣悶熱潮濕，所以很容易造成登革熱流行。登革熱在我國為第二類法定傳染病。登革熱一共有四種血型，在台灣主要是靠著埃及斑蚊以及白線斑蚊傳播，一般被感染後，潛伏期通常為 4~7 天。「**典型症狀有突發性的高燒（ $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ）、頭痛、後眼窩痛、肌肉痛、關節痛及出疹等。**」（衛生福利部疾病管制署，2019）嚴重的話有可能會致死，目前是有疫苗可以施打的，如果交叉感染到不同形式的登革熱，將可能導致較嚴重的登革出血熱（其症狀常見有自發性出血現象，如牙齦出血、皮下出血、消化道出血等。），死亡率將會提升。

(二)茲卡病毒

「茲卡病毒直徑約 40nm，表面投影直徑約 5-10nm。」（薩加爾·埃亞爾，2019）
「茲卡病毒是一個有包膜、二十面體、單股正鏈 RNA 病毒，長度約為 10,794 個鹼基。」（衛生福利部疾病管制署，2018）「茲卡病毒有 3 種結構蛋白（C，prM / M 和 E）和 7 種非結構蛋白（NS1，NS2A，NS2B，NS3，NS4A，NS4B 和 NS5）。」（德維卡·西羅和理查德·庫恩，2017）茲卡病毒結構如圖五，其主要的傳染途徑有病媒蚊傳染、性行為傳染、輸血傳染以及母體垂直傳染。



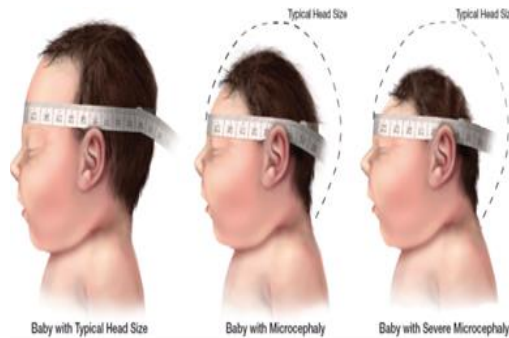
圖五：茲卡病毒的結構圖

（資料來源：Sagar Aryal（2019）.Zika virus-Structure, genome, symptoms, transmission, pathogenesis, diagnosis. 2021 年 3 月 5 日取自 <https://microbiologyinfo.com/zika-virus-structure-genome-symptoms-transmission-pathogenesis-diagnosis/>）

茲卡病毒最早在非洲被發現（1974 年），當時只有少數人有確診病例，直到在密克羅尼西亞爆發了群聚感染，茲卡病毒才被受到關注。接著病毒傳到巴西就一發不可收拾，且持續在全球各地傳播下去。國際衛生組織在 2016 年發布茲卡病毒為全球公共衛生緊急事件。然而台灣在 2016 年 1 月出現了首例的確診，主要的傳播者為埃及斑蚊以及白線斑蚊，且潛伏期在 3-14 天。茲卡病毒在我國為第二類法定傳染病。

「懷孕期間若遭茲卡病毒感染，可能導致胎兒小腦症及格林—巴列氏症，造成腦部及免疫系統相關的自體免疫疾病。」（郭品樺、王貞仁，2017）茲卡病毒之所以會引人

注目是因為其臨床症狀——小腦症（如圖六所示），會導致嬰兒一生下來就有嚴重的智能障礙以及肢體障礙且無法治癒，為了避免這些症狀的產生，預防茲卡病毒的疫苗仍在開發中。

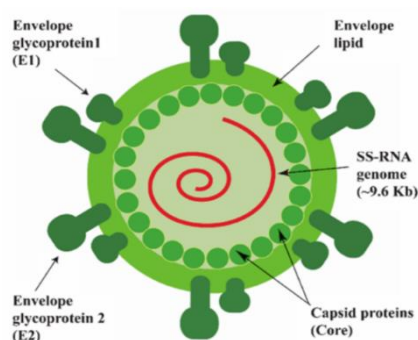


圖六：小腦症

（資料來源：Devika Sirohi&Richard J Kuhn. (2017) .Zika virus structure, maturation, and receptors: The Journal of Infectious Diseases.216:935-944）

(三)C 型肝炎

C 型肝炎（其構造如圖七）為我國第三類法定傳染病。「C 型肝炎病毒為 30 nm～50 nm 直徑大小、具脂質外套的 RNA 病毒，目前有 6 種主要基因型和約 100 的次要基因亞型。」（衛生福利部疾病管制署，2018）「C 型肝炎有 C、E1 及 E2 結構蛋白和 NS2、NS3、NS4A、NS4B、NS5A 及 NS5B 的非結構蛋白，其基因組超過 9000 個核苷酸的長開放閱讀框。」（薩加爾·阿里亞爾，2021）C 型肝炎主要的傳染方式有血液傳染及母體垂直傳染，且潛伏期通常為 6～9 週。



圖七：C 型肝炎病毒結構圖

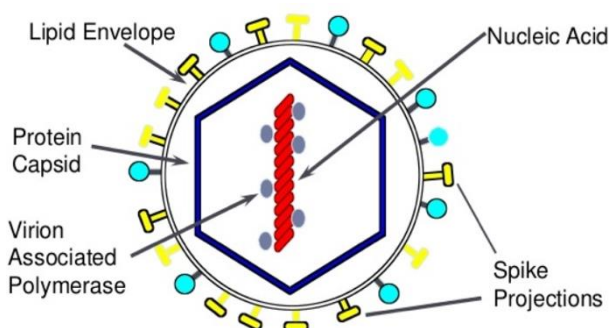
（資料來源：Sagar Aryal (2021) .Hepatitis C virus-An overview. 2021 年 3 月 3 日取自 <https://microbenotes.com/hepatitis-c-virus/>）

過去在台灣，因為有大多數的人在輸血過後得到的肝炎為 C 型肝炎，所以 C 型肝炎抗體因此被加入到血液篩檢的項目中。C 型肝炎可以是急性的也可以是慢性的(都具有傳染性)。在急性感染後，可能出現發燒、疲倦、厭食、隱約腹部不適、噁心、嘔吐

或黃疸等症狀。然而如果慢性 C 型肝炎不及時治療可能會導致嚴重的疾病，例如：肝癌、肝硬化等，目前 C 型肝炎是沒有疫苗的。

(四)日本腦炎

「日本腦炎直徑 50 奈米，且其單股 RNA 基因組的長度為 11kb，有 C、M 及 E 結構蛋白和 NS1、NS2A、NS3、NS4A、NS4B、NS5 的非結構蛋白。」(薩加爾·阿里亞爾，2021) 日本腦炎（其結構如圖八）在傳播上是以具有感染力的蚊子為主，人不會互相傳染。台灣病媒蚊感染來源主要在豬，不幸的是，只要蚊子一旦被感染就會終生成為病毒帶原者。「臺灣以三斑家蚊、環紋家蚊及白頭家蚊為主要的傳播媒介。感染此病毒大部分無明顯症狀，最常見的臨床表現是急性腦炎。」(衛生福利部疾病管制署，2018) 日本腦炎目前有疫苗。



圖八：日本腦炎病毒構造

(資料來源：Sagar Aryal (2021) .Japanese encephalitis virus-An overview. 2021 年 3 月 3 日取自 <https://microbenotes.com/japanese-encephalitis-je-virus/>)

三、台灣流行黃病毒的統整

經過一連串的介绍後，下表一為登革熱、茲卡病毒、C 型肝炎及日本腦炎基本資料的比較。

表一：台灣流行黃病毒的統整

疾病	登革熱	日本腦炎	茲卡病毒	C 型肝炎
結構大小	40~60nm	50nm	40nm	30~50nm
基因組長度	11kb	11kb	約 10.8 千基	11kb

結構蛋白 (C、M、E protein)	有	有	有	少M 多E2
非結構蛋白 (NS1， NS2A， NS2B，NS3， NS4A，NS4B 和NS5)	有	無NS2B	有	無NS1 有NS2 無NS2A、 NS2B 無NS5 有 NS5A、 NS5B
病媒蚊傳染	有	有	有	無
母體垂直傳 染	無	無	有	有
輸血、性行 為傳染	無	無	有	無
病媒蚊種類	埃及斑蚊、 白線斑蚊	三斑家蚊、 環紋家蚊、 白頭家蚊	埃及斑蚊、 白線斑蚊	無
臨床症狀	突發性的高燒、 頭痛、後眼窩 痛、肌肉痛、關 節痛、 出疹及四肢疼痛	發燒、腹瀉、頭 痛、嘔吐	發燒、紅疹、關 節痛、關節炎、 非化膿性或充血 性結膜炎	發燒、疲 倦、厭 食、隱約 腹部不 適、噁 心、嘔吐 或 黃疸等
潛伏期	典型登革熱約為 3至14天、通常 為4至7天	5天至15天	3至14天	6至9週
疫苗	有	有	無	無
致死率	低於1%	約20%至30%	未提及	未提及

表一資料來源：作者自行整理

四、黃病毒的防治

一般病毒對人體的傷害是由於：「**病毒對細胞的直接傷害抑或身體的免疫反應而起。疫苗會刺激免疫系統而協助宿主抵禦特定病毒。**」(鍾楊聰，2019)現在的醫療很發達，許多目前還沒有疫苗的疾​​病，在不久的將來很快就會被研發，這應該不是最好的預防方式，與其研發新的疫苗，不如改變自身的生活習慣。

黃病毒的傳染途徑主要有兩種，一種是病媒蚊傳播，另一種是血液傳染，想要防止這些病毒傳染給我們，以下是預防的方法：

1. 下雨過後，要注意家中會積水容器，如果有積水，就要馬上把水倒掉，避免病媒蚊的孳生。
2. 如果自己本身是C型肝炎的帶原者，在捐血時，應改主動告知醫護人員，避免把疾病散播出去。
3. 遠離毒害，除了可以讓自己不用去承受毒癮，還可以避免在共用針頭時，得到其他的疾病（如C型肝炎等）。

參、結論

在經過統整、分析後，我更加了解台灣流行的黃病毒，這些病看似普通（都有發燒的情況），但等到輕症轉重症時，後果恐怕不堪設想，例如：C型肝炎——剛開始雖然只有發燒等症狀，但一般人都不會太在意，直到得到慢性C型肝炎，這將會是惡夢的開始。

另外還有一些也是屬於病媒蚊傳播的疾病——屈公病（台灣到了2019年才有首次群聚事件，「**屈公病是一種RNA病毒，屬於托加維利達家族的阿爾法病毒屬。**」(世界衛生組織，2020)屈公病目前為我國第二類法定傳染病。大部分被感染者得到的症狀有「**突然發燒、關節疼痛或關節炎、頭痛、噁心、嘔吐、疲倦、肌肉疼痛或皮疹，且可伴隨結膜炎、腹瀉、畏光等非典型症狀。**」(衛生福利部疾病管制署，2019)，潛伏期通常為3至7天，且致死率低。)而西尼羅河病毒，其症狀類似登革熱，診斷時應小心，但在我國並未流行。在查詢資料的過程中，我有看到一篇Inside電子報提到有科技公司設法想用基因改造的蚊子讓其他病媒蚊無法進行繁衍後代，造成蚊子滅絕。然而大家害怕的不是蚊子的滅絕，而是害怕這些基因改造的蚊子散播出去對大自然的傷害，幸運的事是這項計畫沒有實際操作，不過我們應該從根源做起，開始清理周圍積水容器，這既不傷害大自然，反而有利於人們，維護環境人人有責。

肆、引註資料

1. 王道還(2011)。登革熱。**科學發展(466)**: 81。

2. 郭品樺、王貞仁 (2017)。茲卡病毒的前世與今生。科學發展 (530): 36-41。
3. 鍾楊聰 (2019)。生物學 (上冊) 第十版。台北市: 偉明圖書有限公司。
4. Peter Simmonds, Paul Becher, Jens Bukh, Ernest A. Gould, Gregor Meyers, Tom Monath, Scott Muerhoff, Alexander Pletnev, Rebecca Rico-Hesse, Donald B. Smith, Jack T. Stapleton, ICTV Report Consortium. (2017). **ICTV virus taxonomy profile:Flaviviridae**.*Journal of general virology*.98(1): 2-3
5. Devika Sirohi&Richard J Kuhn. (2017) .**Zika virus structure, maturation, and receptors: The Journal of Infectious Diseases**.216:935-944
6. 衛生福利部疾病管制署。2021年2月24日, 取自
<https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/e6K1xXr0VJQ7FuxsMtMVhw>
7. 衛生福利部疾病管制署。2021年2月24日, 取自
<https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/SWhI5uvKxHfnLTPO-24pbA>
8. 衛生福利部疾病管制署。2021年2月28日, 取自
<https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/LN5rPgM5D4MUEDitiTWZfw>
9. 衛生福利部疾病管制署。2021年2月28日, 取自
https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/k_17iv32GEmq4m1QIlj3hA
10. 衛生福利部疾病管制署。2021年3月3日, 取自
<https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/Q3Di-FMTXTOVvYkgyBoGbA>
11. World Health Organization.2021年3月7日, 取自
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>
12. Gaurab Karki (2017) .Dengue virus: structure, serotypes and mode of transmission. 2021年3月3日, 取自
<https://www.onlinebiologynotes.com/dengue-virus-structure-serotypes-mode-transmission/>
13. Sagar Aryal (2021) .Hepatitis C virus-An overview. 2021年3月3日取自
<https://microbenotes.com/hepatitis-c-virus/>
14. Sagar Aryal (2021) .Japanese encephalitis virus-An overview. 2021年3月3日取自
<https://microbenotes.com/japanese-encephalitis-je-virus/>

15. Sagar Aryal (2019) .Zika virus-Structure, genome, symptoms, transmission, pathogenesis, diagnosis. 2021 年 3 月 5 日取自 <https://microbiologyinfo.com/zika-virus-structure-genome-symptoms-transmission-pathogenesis-diagnosis/>
16. Microbiology And Immunology On-line.2021 年 3 月 3 日取自 <http://www.microbiologybook.org/mhunt/flavi.htm>