



【工作細胞】

血管裡的微科學故事

適用國中自然【七上】生物體的運輸作用

【工作細胞】血管裡的微科學故事

《工作細胞》是部難得的微科學漫畫，敘述帥氣的白血球先生，與呆萌紅血球小姐的冒險故事。儘管裡頭充滿了努力、友情、正義必勝的故事，白血球們總是能夠一次又一次殺爆入侵的微生物（其實我比較想看微生物贏 XD）。

但，真實的世界又是如何呢？

紅血球其實像顆貝果麵包，至於白血球咩，比較像是顆煎壞的荷包蛋...

《工作細胞》裡的角色多是可愛的紅血球小姐、帥氣的白血球先生，和萌萌的血小板蘿莉。但在真實的世界裡，它們的長相可就不是如此了，紅血球通常直徑為 $6\sim 8\text{ }\mu\text{m}$ ，長的很像一顆扎實的貝果麵包；而白血球稍大，直徑為 $9\sim 12\text{ }\mu\text{m}$ ，長的很像.....一顆沒煎好的荷包蛋（我實在想不到其他的形容詞啊啊啊！）。

【工作細胞】血管裡的微科學故事

對細菌、病毒和寄生蟲而言，人體是個溫暖又不乏食物的地方，所以倘若有機會，這些求生存的浪浪微生物就會進入我們溫暖的肉體裡，與免疫細胞們共同上演一場又一場的生存之戰。大型的入侵者，如阿米巴原蟲，會吞食紅血球作為食物；小的如瘧原蟲會鑽入紅血球體內，不但能直接吸取營養，更可躲避白血球的攻擊 [1]；而更高招的是那群反轉錄病毒（如：肝炎病毒Hepatitis Virus，和引起愛滋病的人體免疫缺陷病毒Human Immunodeficiency Virus/HIV），把自己的遺傳密碼直接寫入宿主細胞的DNA裡，不僅無需擔心白血球的攻擊，更潛藏於身體裡的細

【工作細胞】血管裡的微科學故事

，幾乎無法根除，成了人體的一部份 [註1]！

對細菌來說，白血球才是可怕的惡魔！

在這裡我要先替細菌說說話，其實以一隻小細菌的觀點來說，白血球超可怕的啦！彷彿就是《進擊的巨人》裡的食人巨獸般 [註2]，利用靈敏的受器「聞」到發炎物質後，會成群結隊的奔襲而來（化學趨向性 / Chemotaxis ）。

更可怕的是，一旦發現無助的細菌們，白血球會伸出巨大的偽足（ pseudopodia ）加以捕捉、吞噬。可憐的細菌被巨大的白血球吞食之後，還會被白血球體內的過氧化物、酵素等分解成碎片，一命嗚呼～而且被撕成碎片的屍體還會被巨噬細胞剪成胜肽（ peptide ）片段，送給免疫系統的老大 - T細胞（ T-helping cell ）進一步刺激免疫反應，以召喚更多的白血球來襲擊細菌村莊 [3]！想想，以細菌的角度來看，白血球完全不是帥氣的型男衛兵，根本就是《沉默的羔羊》裡的變態食人魔吧 [註3]！

漫畫太善良了！真實的世界充滿陰謀詭計！

在《工作細胞》的前幾話中，出現的敵人都是少量的細菌，白血球們經過一番苦戰之後，總是會獲得最後的勝利。就算是腫瘤細胞也是僅用兩話的時間就清除得乾乾淨淨！但免疫系統遠比科學家們想像的還要複雜、神奇許多，真實的細胞世界裡充滿了計謀、背叛和策反之計！

比方說在人類歷史上佔有一席之地的結核桿菌（就是那隻能讓人得到肺結核、咳到吐血的原兇），是少數能夠潛藏在巨噬細胞的細菌，最近更

被發現會利用巨噬細胞的訊息傳遞來提高自己的致病力 [4]！而近年來科學家更發現，腫瘤組織會吸引巨噬細胞聚集，讓它們釋放生長因子，進一步地刺激腫瘤細胞生長、茁壯 [5]！如此神奇、工於心計的免疫世界，未來是否也會在《工作細胞》裡出現呢？這是多麼的令人期待啊！（台灣的教育部快把《工作細胞》列為必讀書刊吧！）

- 註1：有一種理論是，遠古的反轉錄病毒將它們的基因寫入人體細胞後，經過很久很久的時間後，兩方達成了和平共存的狀態，也就逐漸變成了我們基因的一部份。

- 註2：《進擊的巨人》是近期風靡日本、台灣的漫畫，設定是類似於中世紀文明的世界裡，出現了喜食人類的巨人，引起了人類社會中難以想像的恐慌。
- 註3：《沉默的羔羊》為1991年上映的驚悚電影，男主角為冷酷的食人魔罪犯－漢尼拔醫師，其冷靜、工於心計又殘忍血腥的形象讓人不寒而慄。儘管只有21分鐘的戲份，其精湛的演技讓演員安東尼·霍普金斯成為奧斯卡獎史上，演出時間最短的男主角的獲獎演員。

本文感謝衛生福利部台東醫院檢驗科張昱維（Yu-Wei Chang）協助。

參考文獻

1. [瘧疾 \(Malaria \)](#)。中華民國衛生福利部疾病管制署
2. Galani IE, Andreakos E. Neutrophils in viral infections: Current concepts and caveats. *Journal of Leukocyte Biology*, 2015, 98, 557-564
3. 林建中、陳光偉、陳證文、王世輝。[免疫樹突狀細胞之簡介](#)。中華民國醫師公會全國聯合會
4. [結核桿菌的一個新發現的致病機制](#)。 *Nature* 期刊
5. Elaine Y. Lin, Jiu-Feng Li, Leoid Gnatovskiy, Yan Deng, Liyin Zhu, Dustin A. Grzesik, Hong Qian, Xiao-nan Xue, Jeffrey W. Pollard. [Macrophages Regulate the Angiogenic Switch in a Mouse Model of Breast Cancer](#). *Cancer Research*. 2006. DOI: 10.1158/0008-5472.CAN-06-1278