

終結疫情的武器——藥



撰文・企編／黃曉君 顧問・審訂／林美香（臺北醫學大學藥學系副教授）
繪圖／放藝術工作室 版面／劍魚 圖片提供／達志影像

新冠疫情延燒兩年了，隨著疫苗問世，不禁讓人想問：疫情何時能結束？什麼時候可以脫下口罩，恢復從前的生活？

來看看歷史上的大瘟疫是怎麼結束的。1918年，西班牙流感爆發，這是一百多年來最大瘟疫，死亡人數高

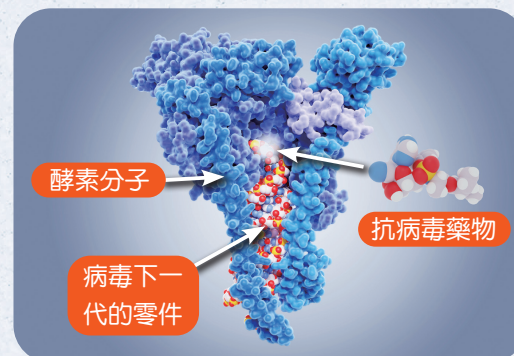
達五千萬到一億人……

如今，我們為什麼不再懼怕流感？除了良好的衛生習慣，最重要的是人類已掌握三大武器：疫苗、快篩與藥物。對抗新冠病毒，我們有了前面兩種武器，最後的「關鍵拼圖」便是對抗病毒的藥物。

「藥」字下面是樂，是指吃了藥，病好了，就會很快樂嗎？

藥，為什麼有效？

對於人體來說，藥物就像一枚小導彈——可以直搗疾病發生的地點，改變細胞、細菌、病毒或是酵素的運作，讓身體恢復健康。



藍色部分是體內某種酵素，會幫忙病毒組裝下一代。右邊是一種抗病毒的藥物分子，可卡進酵素裡面，讓酵素組裝出有缺陷的病毒。

2021年10月，美國傳來好消息。兩種新冠病毒的口服藥問世，不久將加入抗疫大軍。未來，病人只要在感染初期吃藥，就能減少一半以上的重症機率，讓新冠肺炎有機會早日得到控制，變得像流感一樣。

小小藥丸為什麼有本事對抗難纏的新冠病毒？藥丸吃下肚，怎麼知道去哪裡殺病毒？還有，藥會不會跑錯地方，或者錯殺了正常細胞呢？

「既然有藥，能不能先吃幾顆保平安？」當然不行，亂用藥物會讓小藥丸從正派變反派，成了傷害身體的毒藥！治病的藥和毒藥，差別是什麼？怎麼吃藥才安全？一起來找答案。❶



藥是一把小鑰匙

先來瞧瞧藥跑進人的身體裡，會發生什麼事吧。「咕嚕——」你一口吃下的小藥丸，經過腸胃消化後，會在腸道放出成千上萬的分子小小兵。它們就是藥丸裡可以治病的成分。

緊接著，小小兵們會衝進血管，跟著血液循環全身。「弟兄們，上啊！」當它們跑到生病的器官，便會開始發揮戰鬥力，也許是修理故障的細胞，或者是阻止細菌和病毒繼續使壞！

「等等，小小兵沒有眼睛，怎麼知道自己要去哪裡？會不會跑錯地方？」好問題！這就要說到，每個分子小小兵，其實是一把小鑰匙……

救命的小鑰匙

人會生病，通常是因為身上有些細胞「出狀況」了！這些細胞就像失控的機器，變成身體裡的搗蛋鬼。例如癌細胞，就是原本正常的細胞瘋狂生長，排擠了其他細胞。

怎麼辦？藥物學家如同鎖匠，會在癌細胞上尋找特別的「鎖孔」，再打造特定分子，剛好插入這些鎖孔，就像為你家大門配鑰匙一樣。

「喀啦！」分子鑰匙一旦插入鎖孔，癌細胞的運作也就卡關失靈了，不

再瘋狂生長。

通常每種疾病都有自己的鎖孔，只要插入正確的分​​子鑰匙，就能發揮療效。

所以當藥物吃進身體，不用擔心小小兵會找不到目標。它們會自動「卡進」正確的鎖孔，治好你的病。

那麼，新冠病毒的鎖孔在哪裡？怎麼做，才能讓它不再使壞？



尋找病毒的鎖孔

要找鎖孔，先看看病毒怎麼使壞。它們的伎倆是：入侵人體，占領細胞，把它們化為血汗工廠，複製新病毒。

這個入侵過程就像電玩闖關，必須通過重重關卡。首先得逃過免疫系統的偵查，還得詐騙並接管細胞，讓細胞幫它複製下一代，最後釋放出去。只要一個關卡過不去，病毒就完蛋了。

反過來說，如果讓病毒在某個地方「卡關」，就能阻止病毒進攻。這些關卡，就是病毒的「鎖孔」！精采戰況，讓我們看下去……

病毒複製的重重關卡

A 侵入細胞

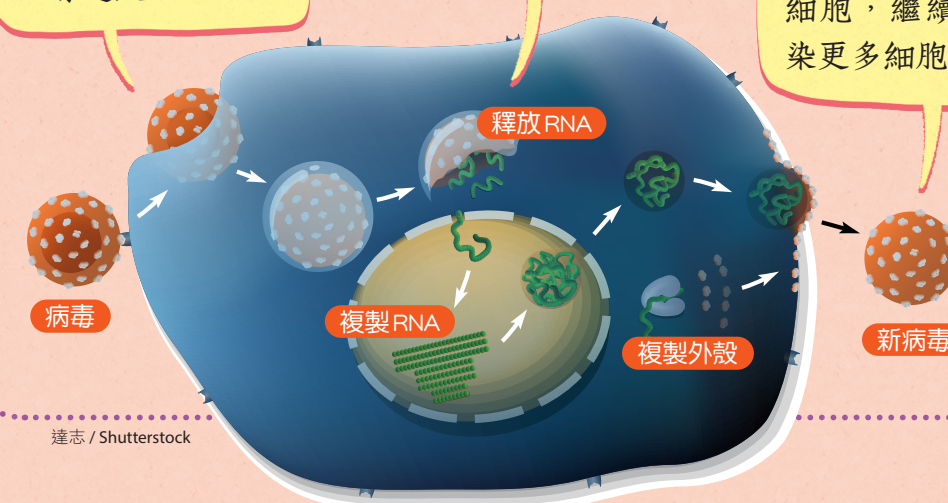
新冠病毒利用表面棘冠插入細胞表面，欺騙細胞，讓病毒進入。

B 複製零件

病毒在細胞內釋放遺傳物質——RNA。RNA是「病毒製造說明書」，細胞照著這本書上的「配方」，生產新的RNA與病毒外殼，再由酵素工人將這些「零件」組裝成新病毒。

C 釋出病毒

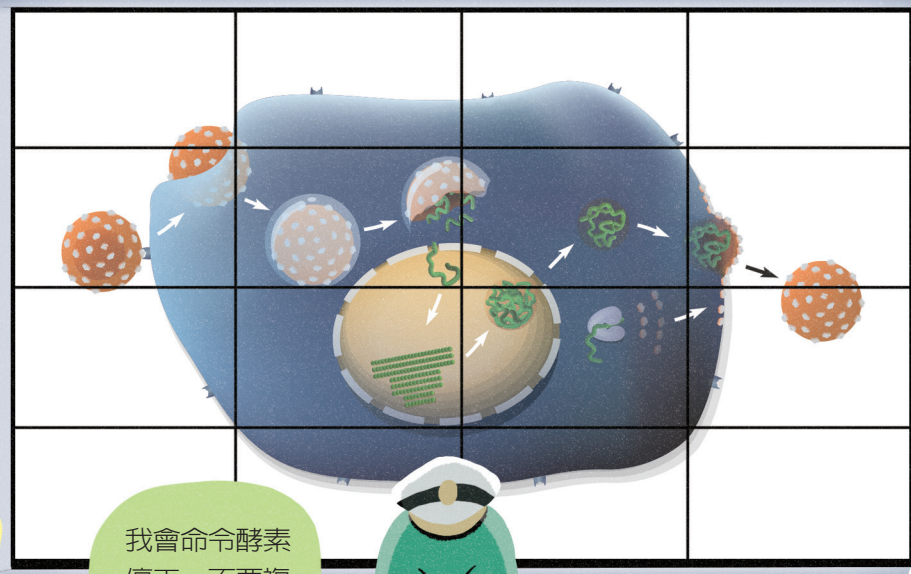
每個細胞可以生產100~1000個病毒，新病毒脫離細胞，繼續去感染更多細胞。



達志 / Shutterstock

對抗病毒大作戰

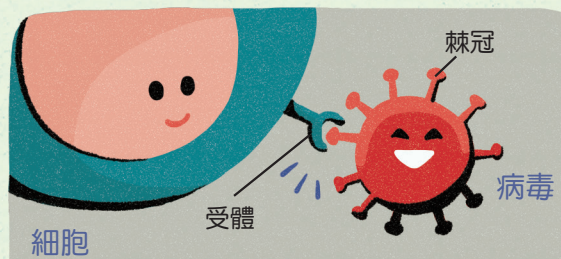
面對狡猾的新冠
病毒，哪裡是可以讓
它卡關的鎖孔呢？以
下就是新冠肺炎常見
的三種藥物策略……



我負責卡住病毒
棘冠，讓他們無法
入侵細胞！

我假裝成零件，
讓酵素組裝出有
瑕疵的病毒。

第一招：卡住棘冠



病毒只要把它的棘冠插入細胞表面的受體，也能像鑰匙開門一樣，讓細胞准許它進入。

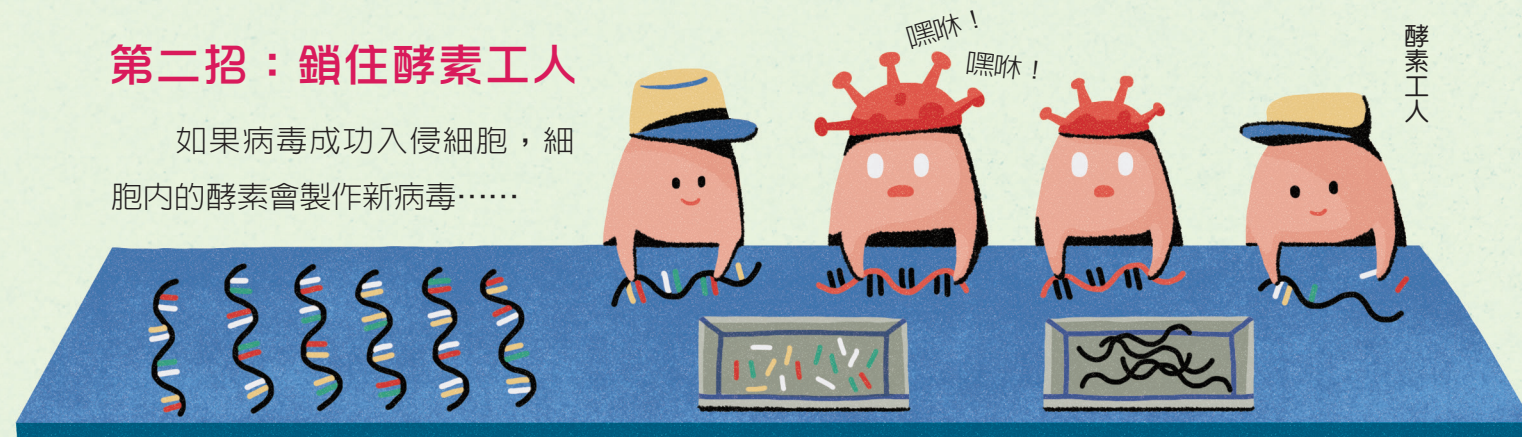
好好詐！

可惡，這是什麼？

哼！我們會卡住你的棘冠，讓你沒辦法進入細胞。

第二招：鎖住酵素工人

如果病毒成功入侵細胞，細胞內的酵素會製作新病毒……



有些藥物會與酵素結合，抑制酵素的工作！

停工，你們在製造違法產品！

咦？怎麼回事？

哼哼，鎖住你，看你還怎麼組裝！

我不能動了？

第三招：卡進新的RNA

有些藥物會冒充零件，讓酵素工人拿去製作RNA，製造出有瑕疵的病毒。

咦？這個零件怪怪的？不管了，出貨要緊！

喀答！

這樣製造出來的新病毒非常脆弱，甚至沒有傳染性。

我的下一代這麼弱，又沒有傳染性？！

嗚嗚，我們會絕後啊！

藥，改變了歷史

「小藥丸真厲害！不過，它們好難吃……」嗯，如果你知道古代人治病的方法是「開顱手術、吃動物的糞便、放血」，你就會明白：現代藥物，是多麼仁慈的發明！

嚇人的古代醫療

遠古時期，人類認為疾病是惡魔入侵。為了治病，不但會請巫師作法，還會讓病人吃下惡魔討厭的屎尿、蟲子，或是在頭上打個洞，把惡魔趕出來。

即使不再相信惡魔讓人生病，古代西方醫生最常用的治療仍是：放血、催吐和灌腸。他們相信，人是由四種體液構成，其中任何一種太多就會生病，必須排出。例如發燒是血液過多，放放血就好。

古代中國人也常「吃錯藥」。丹士煉製長生不老的「金丹」，喜歡用雄黃與丹砂，因為它們是紅色，與血液相似，古人認為可賦予人不死的力量。其實兩種礦物都有毒，不可多吃！

說真的，遠古的時候，病人去世有可能不是病死，而是醫死的。遇到突然的大瘟疫，人們更只能坐以待斃。也因此，任何一種傳染病藥物的出現，往往翻轉人類的命運。

康熙曾得到瘧疾，幸虧法國傳教士獻上奎寧，才得以存活。

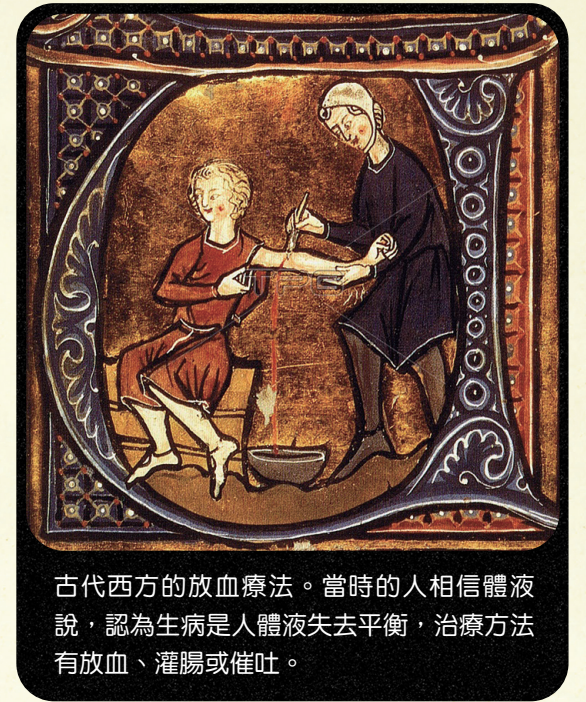
改變世界地圖的奎寧

如果在瘟疫史上，要選一個最古老、又難纏的傳染病，非瘧疾莫屬！瘧疾是由寄生蟲導致的，至今殺死 1.5億～3億人口。即使現代，全球每年仍有一百萬人口死於瘧疾。

幸好這種寄生蟲，大自然有剋星！十七世紀，歐洲海軍來到美洲，瘧疾是可怕的死神，奪走許多人命。但祕魯原住民卻老神在在，原來他們會吃金雞納樹皮，抵抗瘧疾。

歐洲人開心的把這種「奇蹟樹皮」帶回家，提煉出藥物奎寧。後來英國海軍靠著奎寧的保護，成功入侵美洲、非洲和印度……，可以說現在世界地圖的長相，跟奎寧大有關係。

奎寧也曾扭轉中國的歷史！清朝康熙皇帝得了瘧疾，太醫們都束手無策，幸好有奎寧，中國才有機會開啓後來長達一百多年的康乾盛世。



古代西方的放血療法。當時的人相信體液說，認為生病是人體液失去平衡，治療方法有放血、灌腸或催吐。

抗生素打造長壽世界

現代人平均壽命八十歲，如果穿越到八十年前，你曾曾爺爺的時代，平均只剩四十歲。沒有對抗細菌的藥物，一個傷口感染就能要人命，更別提可怕的傳染病。改變人類悲慘處境的英雄，便是抗生素。

「哈啾！」1928年，科學家弗萊明發現自己的鼻涕居然可以殺菌，靈機一動：應該可以從大自然找到能殺死病菌，卻又像鼻涕那樣，不傷害身體的藥物。

苦思六年後，好運來到！有次他出門忘記收拾實驗室，回來後發現葡萄球菌培養皿竟「發黴」了！青黴菌飄進培養皿，為了占地盤，殺死葡萄球菌。他將青黴菌中抗菌物質提煉出來，取名盤尼西林，這是人類史上第一支抗生素。

很快的，第二次世界大戰爆發，盤尼西林拯救成千上萬的傷兵，啓發了更多抗生素的發明，解決更多難纏的病菌。人類終於走向現代，一個長壽新世界。👉



找藥，像買樂透！

「人類歷史幾千年，怎麼到了最近幾百年，才有厲害的藥物出現？」問得好！人類早就在大自然尋找藥物。只是找藥這件事，過去比中樂透還困難。

大自然藥局

人類的祖先找藥，可能在智人出現之前就開始。因為動物會找藥吃，像豹燈蛾的幼蟲被寄生蟲下蛋，就會去吃一種有毒植物，當作「殺蟲藥」。我們祖先猿人，也是這樣在大自然隨機找藥，累積有用的藥物。

從中國小篆的「藥」字，也可以看到古人眼中的藥——上面有草字頭，代表草本植物，後來引申到礦物和動物等所有藥物。「藥」字下面的樂，原意是音樂，所以有人推論，藥能調和身體，就像音樂調劑身心。



小篆的「藥」字

喔不！又吃錯藥了，肚子好痛……



神農氏，存在嗎？

傳說中國上古時代有位神農氏，嘗遍了天下的百草，肚子是透明的，可以看到藥作用在哪個器官。如果藥草有毒，肚子還會變成黑色的。最後神農氏因吃到毒草而死，後人為了紀念他，將長期累積的藥草知識編成書，取名為《神農本草經》。神農氏可能是虛構的人物，卻代表無數冒著生命危險，在大自然以身試藥的藥物獵人。

不過，大自然植物有四十五萬種，想要找出有益的藥草，談何容易？古人還必須以身試藥，不但沒有效率，也十分危險。找來找去，找了幾千年，發現的藥草仍非常有限。

訂做藥物的時代

「登登！」十九世紀，現代西藥終於登上歷史舞臺。

當時有了顯微鏡，讓細菌與病毒現形，這才明白很多疾病是這些看不見的小傢伙在使壞。科學家也發現藥物像鑰匙，會直搗細胞或細菌上的某些鎖孔，因而發揮療效。

更重要的是，人類也有能力自己合成藥物小小兵。

如今，藥學家不再餐風露宿，冒著生命危險，尋找「純天然」的分子鑰匙。他們在實驗室使用先進的儀器，研究疾病的鎖孔，再尋找或合成有效的藥物分子。



選我！選我！

可能有效的藥物分子

出狀況的人體細胞



在動物和人體實驗之前，科學家會將可能有效的藥物，與生病的細胞結合，測試藥物的有效性。

老藥過去已經通過人體試驗，安全有保障，只要能夠殺死新冠病毒，就有機會成為疫情的超級武器！



當然，現代新藥仍要不斷試錯，只是對象由數十萬種植物，改成數百萬種分子。即便設計出藥物分子，仍需要好幾年動物、人體實驗，測試安全和有效性，百分之九十以上會在這個階段失敗，讓藥廠血本無歸。估計一種新藥的研發，通常需要15~20年。

但疫情可等不及這麼久啊！這次新冠肺炎的新藥研發，聰明選用過去的老藥，大大縮短研發時間，才會這麼快問世。

除了治病，你還想用藥解決什麼問題？長高、變聰明，還是……

毒藥，還是解藥？

藥對人類如此重要，卻必須小心使用，不然也會正派變反派，成為讓你生病的毒藥。

「藥怎麼會變成毒呢？」其實在藥理學家眼中，藥和毒是很難區分的。砒霜和汞是劇毒，但有些情況可以治病，就像糖和鹽看來健康，吃多也會生病。

份量最重要！

藥變成毒的關鍵是：份量！今天晚餐吃一隻雞腿，應該會覺得很開心。要是一口氣吃十隻雞腿，就會反胃、不舒服。雞腿是食物，不是毒藥，過量也會出問題，何況是能改變細胞反應的藥物呢？

所以醫生開藥都是考量病人年紀、體重和病情，再對症下藥。可別自己亂

蜥蜴的毒汁 = 人的解藥？！

美國毒蜥有劇毒，被牠咬上一口的人會陷入低血糖狀態，甚至致命。但科學家轉念一想，能不能用這種毒幫助糖尿病人降低血糖？果真因此發明了一種糖尿病藥物。



我的毒，可是你們人類的良藥哩！

？藥好苦哦，為什麼不能配飲料？

吃，或是忘了吃就一口氣吃兩份哦。

即使藥量正確，吃藥前也要看清楚副作用。有些藥物小鑰匙，不只不能打開一種鎖孔。像抗過敏藥的小小兵，不但能卡進鼻子的細胞，停止流鼻水，還能插入大腦細胞，產生讓你「好想睡」的副作用。

混搭服用？NO！

「藥丸好苦，配飲料喝吧。」千萬不可！感冒藥可能有抗生素，會和牛奶或果汁結合，減少可作戰的藥物小小兵，藥效就不夠力了。

「最近有吃中藥嗎？」中藥和西藥混搭也很危險。所有藥物小小兵都可能互相結合，成為彼此的鎖孔和鑰匙。看醫生的時候，一定要先說最近還吃了哪些藥。

「天啊！藥這麼危險，我看不吃最好。」欸，也不必這麼緊張。只要聽醫生的話正確服藥，藥仍是人類的好朋友，像這次的新冠病毒就得靠新藥，讓我們活得更健康、更幸福。👉

小心抗藥性

隨著新藥一顆顆的出現，我們即將迎來人類幾萬年來的夢想——「沒有疾病的世界」了嗎？

唉，還早呢！人類不斷發明抗生素，但因為過度濫用，讓細菌愈來愈難纏，抗生素都快「抗」不了。為什麼會這樣呢？比方說：症狀消失就不吃藥，讓殘存細菌得到一線生機，演化出能抗藥物的超級細菌，需要更強的抗生素……，最終將使病人無藥可醫！

