

## 疫苗那麼多，到底該怎麼選？

疫情不斷升溫，單日確診數屢破百例，使得人心惶惶。在疫情社區化的情況下，該加緊腳步到附近的診所施打疫苗了吧！但在琳瑯滿目的疫苗種類中，到底該如何選擇最適合自己的呢？那就讓我們來一探究竟各種疫苗的防禦方式吧。

### mRNA 疫苗

mRNA 全名為信使 RNA（messenger RNA），可將特定蛋白質的製造指示送至細胞核糖體進行生產。mRNA 疫苗會將能製造新冠病毒棘狀蛋白的 mRNA 送至人體內，藉由不斷製造棘狀蛋白，以驅動免疫系統攻擊與記憶此類病毒蛋白，增加人體對新冠病毒的免疫力，最終 mRNA 將被細胞捨棄。

重點是！因為 mRNA 疫苗並無攜帶能製造新冠病毒的核酸（nucleic acid），且不會進入人體細胞核，所以施打疫苗不會使人感染新冠病毒喔。

- Moderna 的 mRNA-1273 於 2020 年 12 月中取得 EUA，且具備在 -20°C 儲存超過 30 天的優勢。在臨床試驗中，使用 mRNA-1273 的有高達 95% 以上的保護力。
- Pfizer/BioNTech 研發的 BNT162b2 是美國第一個取得 EUA 的 mRNA 疫苗，保存條件為零下 80 度，施打為 16 歲以上的人類。且相比 Moderna 疫苗，患者施打第 2 劑 BNT162b2 的副作用較輕微。另外，以色列 60 萬人在施打完後 40 多天的觀察中發現，疫苗在感染保護力（92%）、住院保護力（87%）、重症保護力（92%）皆有非常好的表現。

### 去活化病毒疫苗

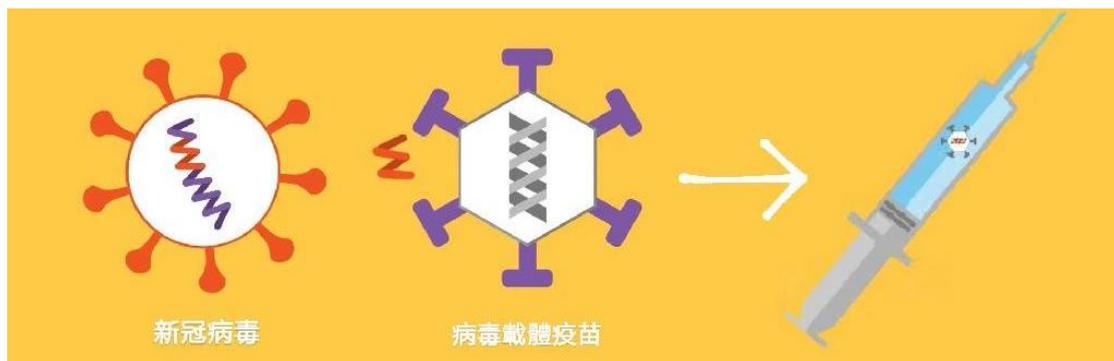
中國科興生物開發的新冠疫苗 CoronaVac 使用傳統的技術，將已經過處理去除複製能力與失去活性的病毒施打入體內，這樣一來我們就會具備新型冠狀病毒的蛋白質作為抗原，刺激人體產生免疫反應。其開發時間短、製造較簡單，穩定度與安全性都比較高，且可產生較持久的免疫力。此外保存門檻低，只要存放在

常規冰箱溫度下 2°C 至 8°C 保存。但缺點是對於不斷變異的新冠病毒，防禦效果會大打折扣，造成時常需追加接種。

另外，要得到去活性並病毒疫苗有一個大 Bug... 那就是需要事先培育好許多的新冠病毒，對於培育人員而言，彷彿天天在疫情重災區工作。

## 病毒載體疫苗

病毒載體疫苗通常會用腺病毒 (adenovirus) 傳遞至人體。製造時首先將病毒載體的自我複製能力消除，將小段包含棘蛋白 (spike protein) 的基因從病毒內取出，再放入腺病毒，形成病毒載體疫苗。進入身體細胞後開始製造棘蛋白，此時免疫系統會製造出抗體，就能達到防禦效果。將簡單來說，病毒載體就像木馬屠城記裡的木馬，只是差別在於它攜帶的棘蛋白是好的！



病毒載體疫苗與 mRNA 疫苗最大的不同在於疫苗穩定度，因為主要使用穩定度較高的 DNA，結構上的不同使病毒載體疫苗能在 2°C 至 8°C 儲存 6 個月。對於偏鄉與基礎交通建設不完全的國家與地區來說十分有利。

- AstraZeneca/Oxford 共同開發的疫苗就是將新冠病毒蛋白編入黑猩猩腺病毒載體，並在傳遞至人體後，製造棘狀蛋白引發抗體出現。
- Johnson & Johnson 子公司 Janssen 製造的重組病毒載體疫苗。疫苗採用人類腺病毒 Ad26 誘發免疫反應，疫苗能在 -20°C 維持穩定 2 年，2°C 至 8°C 的環境下保存至少 3 個月。

## 蛋白質次單元疫苗

蛋白質次單元 (protein subunit) 疫苗能以更直接的方式刺激免疫系統。利用基因重組技術，製作出病毒表面的「棘蛋白」再打入人體，讓免疫系統產生反應。

- Novavax 以昆蟲 (秋行軍蟲) 細胞培養蛋白已製造出抗原的蛋白質，在用專利的重組蛋白奈米顆粒技術與佐劑 Matrix-M 混合，讓多個抗原蛋白聚合形成奈米顆粒，聚合成球的棘蛋白比單一棘蛋白來的醒目。當棘蛋白目標愈顯著，免疫系統愈容易辨識到，奈米顆粒被免疫系統辨識的效率比較高，就能提升免疫力。就像如果警察要抓嫌疑人，而嫌疑人穿著螢光黃色的澎澎裙，當然一眼就被注意到了呀!

更厲害的是，在 2021 年 5 月在《新英格蘭期刊》的一份報告顯示，Novavax 對於 B.1.351 南非變種病毒，更有一定程度的保護力。

- 高端疫苗以哺乳類倉鼠的 CHO 細胞去培養抗原的蛋白質，能夠在 2 ~8°C 冷藏儲存。