

新冠疫苗：「一針還是兩針」等重要問題的科學解答

2021 年 2 月 6 日

最近更新： 2021 年 3 月 7 日



新冠疫苗，打一針夠不夠？必須打兩針嗎？如果是，間隔多久效果最好？在單劑疫苗問世和第一針疫苗效果跟蹤觀察數據陸續公布之際，這個問題不斷引發關注。

英國政府 2021 年初把兩劑疫苗の間隔時間從 3 周延長到 12 周，目前已經有 2 千多萬人至少接種了一劑疫苗，3 月初又公布最新研究結果稱，輝瑞和阿斯利康疫苗第一針注射後可以使重症發病率減少 80% 以上，但第二針不會因此省略。這項研究基於 80 歲以上第一批接種疫苗人群數據。蘇格蘭公布的數據與此類似。

稍早，美國食品和藥物管理局（FDA）2 月底批准強生公司研發的新冠疫苗「楊森 Covid-19」（Janssen Covid-19），只需注射一針，可在常規冰箱溫度下儲存，使用於 18 歲以上成年人。強生公司承諾 6 月底前為美國生產 1 億劑疫苗。這是美國第三種投入接種的疫苗。

2 月上旬，中國製藥公司康希諾生物宣佈自己研發的腺病毒載體疫苗（Ad5-nCoV）「克威莎」獲墨西哥政府緊急使用授權，適用於 18 歲以上成年人。康希諾宣佈，這款重組新冠病毒疫苗只需單針接種，對預防重症的有效率也超過 90%。

俄羅斯從 1 月中旬開始試驗「衛星 V」疫苗的單劑接種版，Sputnik-Light，目的是以更快的速度接種更多人，但功效是否會減弱目前尚無定論。

查莉婭·戈維特（Zaria Gorvett）稍早為 BBC Future 梳理了疫苗的原理和一些需要解答的重要問題。



疫苗的原理

其實，大部分疫苗都需要後續增強劑才能完全起作用。比如麻腮風三聯疫苗（MMR），剛出生時第一次接種。研究發現只打過一針的人當中有 40% 對三種病毒沒有完全免疫，而打過第二針的人裏這個比例只有 4%。

倫敦帝國理工學院免疫學教授丹尼·奧特曼（Danny Altmann）解釋說，後續增強劑可以激發接種者自身免疫機能進入一種新的微調模式。

身體免疫系統初次跟疫苗相遇時，會激活兩種重要的白血球（白細胞），首先是 B 漿細胞，主要功能是產生抗體。但它們壽命不長，初次接種疫苗後開始幾周身體裏有大量抗體，如果不注射第二劑疫苗的話，抗體數量會銳減。

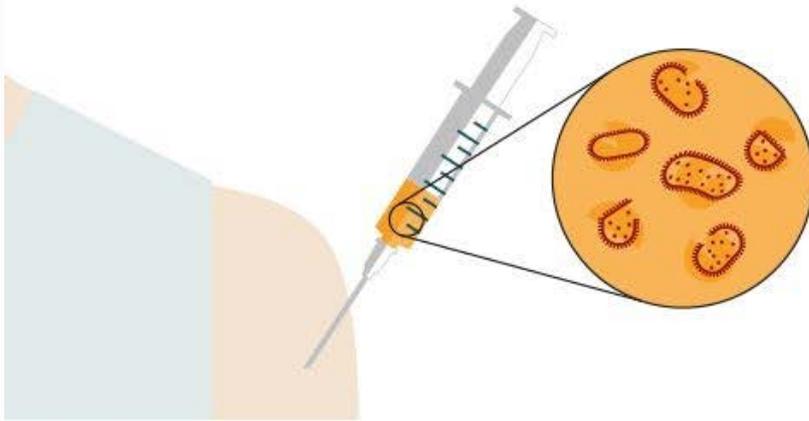
另一種是 T 細胞，又叫 T 淋巴細胞，成熟後分化成不同的效應亞型，能識別和殺死不同的病原。其中一種叫記憶 T 細胞，如果沒有碰到格殺對象（病毒），在體內可以存活幾十年。這意味著有些疫苗可以終身免疫。

關鍵在於，這種 T 細胞只有在注射了第二針疫苗之後才會大量產生。

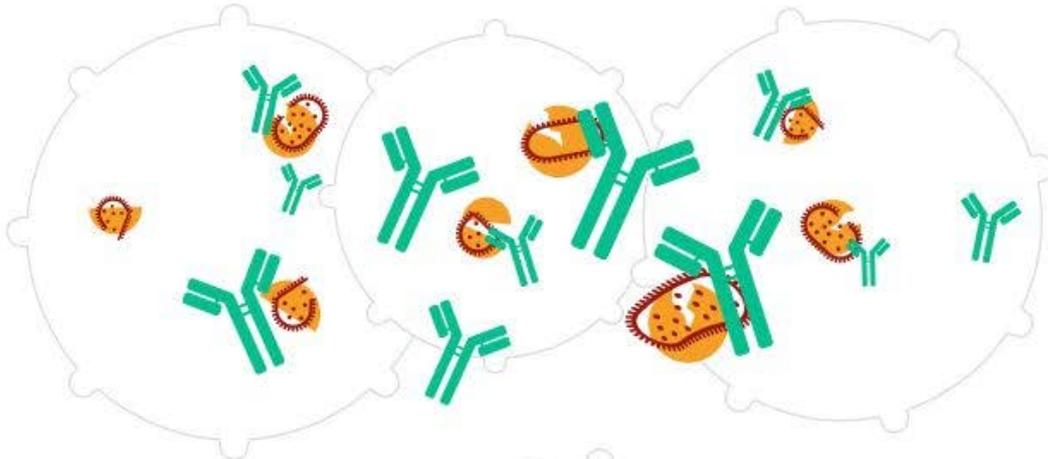
所以，通過注射疫苗後續增強劑，讓身體第二次接觸抗原，即病原體上觸發免疫系統的分子，從而激活第二階段的免疫反應。

疫苗是如何產生作用的？

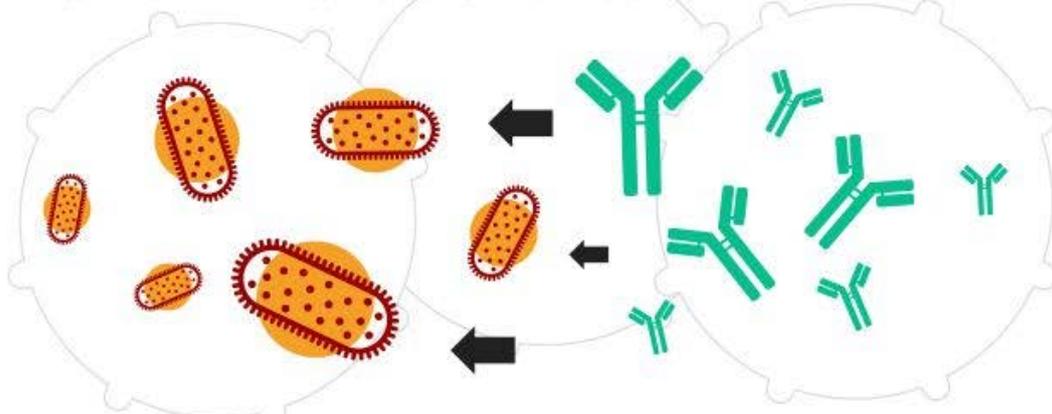
較弱或者已死的病毒細菌通過注射等方式被注入病人體內



白血球被觸發，從而產生對抗疾病的抗體



假如病人之後再遇上同樣的疾病，抗體就能夠令入侵的細胞失效



BBC

奧特曼解釋說，注射增強劑之後，體內的記憶 T 細胞數量增多，有時記憶 B 細胞的數量也會增加，而它們產生的抗體質量會更高。

注射疫苗增強劑後，先前產生而且還活著 B 細胞再次遇到病原，會急速分裂，產生大量來勢洶洶的後裔，然後免疫系統裏巡邏的抗體數量出現第二次高峰。第二劑疫苗還會做一件事，啟動「B 細胞成熟」過程，具體包括在尚不成熟的 B 細胞中挑選出受體跟特定病原捆綁最佳的那些。這個篩選過程在產生白細胞的骨髓裏進行。這個過程結束後，作為「精銳力量」的 B 細胞進入脾臟，在那裏完成發育。

這意味著增強劑疫苗不但會使 B 細胞數量增多，產生的抗體殺敵也更精準。與此同時，前面已經提到，後續疫苗進入體內後記憶 T 細胞的分裂速度迅速加快。有跡象表明一些已經注射新冠疫苗的人體內的記憶 T 細胞可能以前「見過」它們的同類，即以前爆發過流行的冠狀病毒，記住了，所以這次很容易就認出新冠病毒。

目前幾大疫苗注射一劑有什麼功效？

截至 2021 年 3 月，全球各地有 140 多個機構在研發新冠疫苗，除了美國最新批准使用的楊森疫苗（單劑接種）和墨西哥批准使用的中國康希諾疫苗（單劑接種），投入大規模接種的主要疫苗有以下幾種：

輝瑞-BioNTech（Pfizer-BioNTech）-

圍繞輝瑞-BioNTech 疫苗的爭議很大，主要原因包括計算方式不同，採用的日期不同（第一次接種後 15-21 天跟 21-28 天的數據）；用作比較的數據組不是同一個類別，好比蘋果和桔子，不可比；數據來源，有的是觀察結果，有的是臨牀試驗數據，還有對數據的解讀不同。不過，這些公開發表的都是兩次接種的數據。

牛津-阿斯利康（Oxford-AstraZeneca）-

牛津-阿斯利康疫苗略有不同。根據 2021 年 1 月發表的論文，第一接種提供 64.1% 保護，第二次接種後提升到 70.4%，而接種半劑+全劑的有效率是 90%。由於三期試驗包括了兩次接種間隔 6 周和 12 周，因此可以比較肯定地說，第一劑疫苗至少在兩、三個月內可以提供一定程度的保護。

莫德納（Moderna）-

莫德納公司提交 FDA 的資料顯示第一次接種可以獲得 80.2% 的保護，第二次接種後可以獲得 95.6% 的保護。莫德納疫苗單劑功效現在沒有數據，因為三期臨牀試驗是在 28 天內兩次接種，無法判斷一次接種的功效過一段時間後是否會直線下跌。



科興 (Sinovac) -

科興 (Sinovac) 疫苗比較特殊，因為三期試驗在幾個國家進行，而各國公布的功效數據差別較大，從土耳其的 91.25%到 巴西的 50.4%，但到目前為止沒有一個國家公布單劑接種的數據，都是相隔 14 天兩次接種的試驗數據。另外，有觀察人士指出這些數據都是通過新聞發佈的形式公布的，而沒有在專業期刊上發表，試驗的方式和數據收集方式都不詳，同行評審有困難。

國藥 (Sinopharm) BBIBP-CorV -

國藥 (Sinopharm) BBIBP-CorV 疫苗，中國官方公布數據顯示有效率為 79%，但試驗方式和數據收集方式不清楚，同行評審較困難。同樣，國藥疫苗數據是兩次接種的結果，單劑功效如何沒有數據。這支疫苗已經獲巴林、埃及、約旦、阿聯酋和塞舌爾政府批准接種。阿聯酋最早宣佈有效率為 86%。

衛星-V (Sputnik-V) -

俄羅斯「衛星-V」疫苗 2020 年 12 月開始大規模接種，官方公布兩次注射後有效率為 91.4%，但試驗數據尚未經同行評審在專業期刊上發表。俄國政府最近宣佈開始研發單劑版疫苗，簡化接種程序，緩解疫苗緊缺困難，目前沒有數據顯示單劑版疫苗的有效程度。



新技術、新問題

對一劑疫苗效力可持續多久做出可靠估計之所以困難，除了疫苗問世和接種時間尚短，還有一個重要原因，就是現在獲准注射的疫苗採用了新技術。牛津-阿斯利康疫苗和俄國「衛星-V」(Sputnik-V)疫苗都採用改良版腺病毒，這種病毒可以侵入多種不同細胞，導致各種疾病，比如呼吸道感染。牛津疫苗用的是黑猩猩的腺病毒，俄國疫苗用的是兩種人類腺病毒的混合體。為了安全和防止病毒在人體細胞內自我複製，用來製作疫苗的病毒經過基因修改。這種改良版病毒通過病毒表面刺突蛋白生成指令來引導人體識別冠狀病毒。腺病毒在癌症疫苗開發和基因療法中的應用已經有幾年歷史，但用於預防病毒感染只有一次：埃博拉疫苗；這種疫苗 2020 年 7 月獲准在歐盟國家使用。



莫德納和輝瑞-BioNTech 疫苗更前衛。兩者都包含無數 mRNA（信使核糖核酸）細小碎片，這些碎片含有生成新冠病毒表面刺突蛋白的指令，原理跟腺病毒疫苗相似。這兩支疫苗是目前獲准給人類接種的 mRNA 疫苗。

美國波士頓大學微生物學教授羅納德·考利（Ronald Corley）曾在校刊上表示，利用遺傳信息指令開發的疫苗沒有先例可循，也沒有可靠的參照物作對比，有許多未知數，好比在沒有航標的水域航行。

中國科興和國藥都是滅活疫苗，含有未激活冠狀病毒顆粒。這種方式較傳統，但免疫功效能夠持續多久，目前還不清楚，因為沒有先例可循。

中國康希諾和美國強生公司的楊森新冠疫苗都是重組腺病毒載體疫苗，3 期臨床試驗都始於 2020 年 9 月，同樣有時間相對較短、數據較少、沒有可靠參照物作比較的問題。



接種一次「不夠」

雖然英國官方稱輝瑞和阿斯利康疫苗第一劑注射後效果顯著，但到目前為止，專家建議依然是只打了第一針疫苗的人最好「假裝沒有接種」，打針前戴口罩、勤洗手、保持社交距離，打針後還一樣。

英國公共醫療官員也強調，第二針必須打，因為第二劑疫苗「極有可能強化免疫反應，使之更成熟、涵蓋範圍更廣、持續時間更長」。

薩里大學免疫學教授戴博拉·鄧恩-沃特斯（Deborah Dunn-Walters）直截了當說，疫苗不能提供百分之百的保護，此其一；其次，現在沒有證據顯示接種疫苗後就不會感染也不會把病毒傳染給別人。

鄧恩-沃特斯指出，有一點很重要 - 別忘了免疫力的產生需要時間。因此，任何一種疫苗，無論接種一次還是兩次，首次注射後的幾個星期內你的免疫力都跟注射前一樣。

她解釋說，人體免疫系統分兩部分，一部分叫先天免疫系統（固有免疫），其組成包括皮膚之類抵禦感染的人體器官，部分白血球和化學機制，疫苗對它沒有影響，單靠這部分也難以預防疾病。另一部分是後天免疫系統（適應性免疫、獲得性免疫），即出生後通過與特定病原體接觸，由此產生識別和啟動針對特定病原體免疫反應的免疫功能。

這個適應、獲得過程需要時間；任何疫苗都必須刺激身體產生更多免疫細胞，然後 部分免疫細胞會生成抗體。



另外，她解釋說，評估疫苗的效力，主要通過觀察接種後是否出現症狀，而不是按是否感染來衡量，而無症狀感染現在已經是眾所周知的事實。

現在還沒有證據說明現有疫苗，不管是打一針還是兩針，能夠阻止病毒傳播。不過，臨牀數據確實顯示，打一針疫苗明顯不夠。臨牀三期試驗數據還顯示，打兩針疫苗後血液裏的抗體和 T 細胞數量比只打一針要多得多。

所以，即使越來越多人接種疫苗，對大部分人來說恢復正常生活可能還需要相當長時間。

轉自: <https://www.bbc.com/zhongwen/trad/science-55846146>