

關於 Delta 變異株，我們應該知道的二三事

作者：夏大夢 文字校對：計冠光

讓我們大致回顧一下疫情在全美的走勢。截至目前，疫情從去年4月開始逐步上升，10月份瘋狂增長，並在今年1月達到頂峰。但隨着疫苗接種逐漸開展，確診病例得到控制，逐步下降，並在今年六月降至最低。但從七月起，新冠確診病例開始回陸，又有死灰復燃的趨勢，增長速度驚人。目前，如圖2所示，新確診的病例主要集中在美國中南部，以及西海岸沿岸地區(顏色越紅，表示疫苗接種率越低且病例數越高)。

~1000倍。因此國際衛生組織(World Health Organization)稱 Delta 變異株為目前“最快且適應性最強”的變種。對於最原始的病毒，一個病毒攜帶者可以傳播 2.5 個人，而對於 Delta 變異株，據估計，一個攜帶者可以傳播 3.5 到 4 人 (<https://www.yalemedicine.org/news/5-things-to-know-delta-variant-covid>)。也有報道稱可以一個攜帶者能傳播 8 到 9 人 (<https://www.cnn.com/2021/07/30/health/delta-vari->

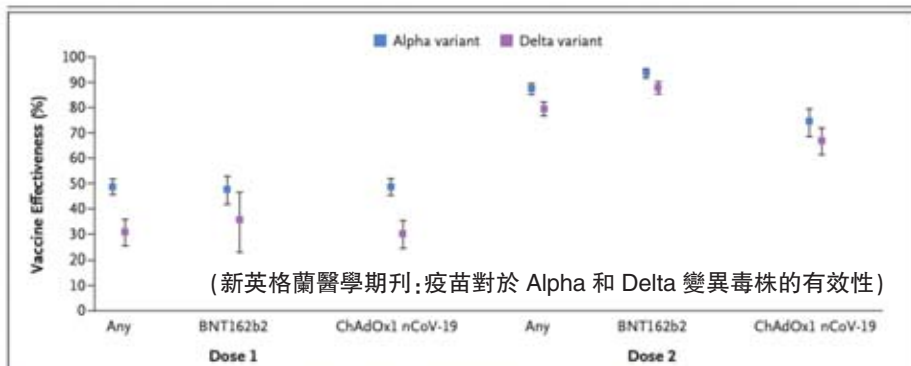
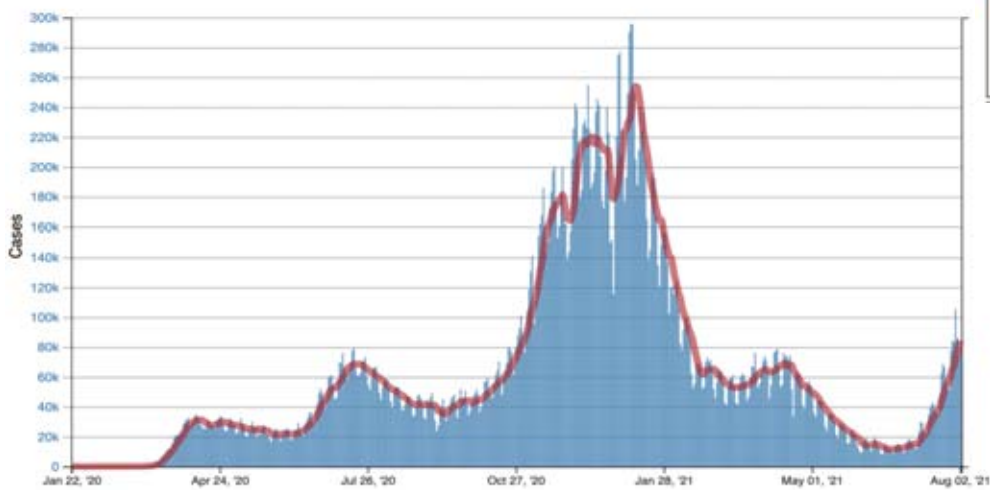


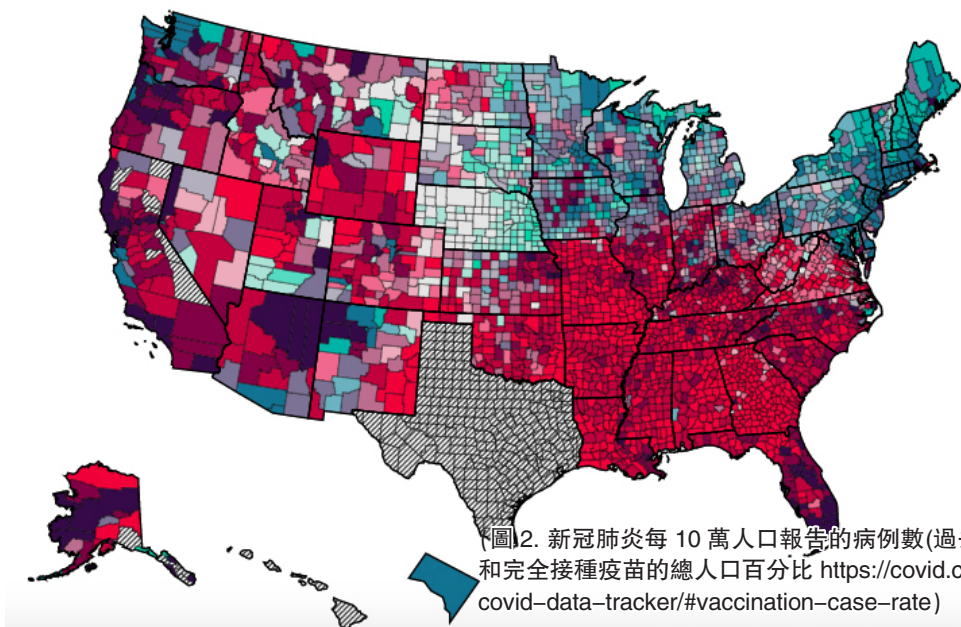
Figure 1. Vaccine Effectiveness against the Alpha and Delta Variants, According to Dose and Vaccine Type. Shown is the effectiveness of one dose and two doses of the BNT162b2 and ChAdOx1 nCoV-19 vaccines, or either vaccine ("any"), against symptomatic disease with the B.1.1.7 (alpha) or B.1.617.2 (delta) variant of the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. I bars indicate 95% confidence intervals.

Daily Trends in Number of COVID-19 Cases in the United States Reported to CDC



(圖 1. 新冠病例時間表 https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#trends_dailytrendscases)

United States** COVID-19 Reported Cases per 100,000 Population (last 7 days)¹ and Percent of Total Population Fully Vaccinated²



(圖2. 新冠肺炎每 10 萬人口報告的病例數(過去 7 天)和完全接種疫苗的總人口百分比 <https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#vaccination-case-rate>)

* 是什麼讓剛剛初見成效的防疫活動又陷入困境?

與病毒的抗爭是一個持久戰的過程。病毒之所以狡猾，來源於病毒的善變。病毒能夠在不斷感染人群的過程中積累變異，並找到一個最適合自己複製繁殖的方式持續增長。而新冠病毒從最初的 SARS-CoV-2 逐漸進化成 Alpha (B.1.1.7), Beta (B.1.351), Gamma (P.1), 以及目前最流行的 Delta (B.1.617.2)。Delta 最早於 2020 年 12 月在印度被發現。僅僅幾個月後，Delta 已經席捲了全球的 98 個國家和地區。在許多國家成為病毒中的主流，包括印度、蘇格蘭、英國、以色列及美國。截至目前 (7 月 30 日, 2021), Delta 已經佔美國新 Covid-19 病例中的 83%，而全美疫苗接種率僅為 48%。與此同時的中國，Delta 變異株也在南京、張家界等地撕開防線。Delta 變異株所以能夠成為變異株中的佼佼者，得益於突變位點的選擇。Delta 變異株的突變位點讓其具有更強的適應性，能夠更快幫助病毒進入細胞，並且不被免疫系統識別。為病毒的複製爭取了更多時間，因此能產生更多的病毒顆粒。對於 Delta 變異株如何感染人體，與最初的病毒又有什么具體的分子生物學上的差別，如有興趣下期詳細展開。

* 面對 Delta 變異株我們需要知道什麼?

1. Delta 變異病毒的傳播力到底有多強?

數據表明，Delta 變異株比 Alpha 變異株的傳播能力強 40-60%，並且是最初在武漢所發現的毒株的 2 倍。病毒顆粒在呼吸道中附着能力增強。一項來自中國的研究指出，Delta 病毒的病毒載量 (每毫升液體內的病毒數量) 比其他的毒株高

ant-covid-19-questions-answered/index.html)。目前說法不一，但可以確信的是，病毒的傳染力在變強。

2. Delta 變異毒株是否比其他的變異株致病性更強?

英國目前 90% 的病例為 Delta 變異株。根據英國研究 Delta 變異株的症狀與其他毒株不太相同，但並不意味着 Delta 導致更加嚴重的症狀。發熱、頭疼、咽喉痛、流鼻涕是最常見的，但是咳嗽及失去嗅覺並不常見。另外，也有報道稱 Delta 與更嚴重的症狀相關，比如聽力受損、嚴重的腸道問題、血液凝結導致的組織壞死。正在進行的研究還包括 Delta 感染是否與住院率及死亡率增加有關。蘇格蘭

的一項早期的研究結果表示，未接種疫苗的個體感染 Delta 毒株的住院率比感染 Alpha 毒株的住院率高 2 倍。目前對於 Delta 毒株是否比之前的毒株更加危險仍未可知，但非常清楚的是，目前在美國與新冠相關的死亡大多發生在未接種疫苗人群。值得注意的是，目前在美國，雖然住院率整呈下降的趨勢，但新冠住院病人年輕化的趨勢越來越顯著。18-49 歲(淺藍色)住院患者不斷增多。

3. 疫苗是對於 Delta 毒株是否有效?

看一個疫苗是否有效，我們需要瞭解一個概念，什麼是我們常說的疫苗的有效性? 有效性(vaccine effectiveness)是如何計算的? 當我們在說這個疫苗有效性超過 90% 或者只有 70% 的時候我們到底在談論什麼? 以今年七月初新英格蘭醫學期刊(The New England Journal of Medicine, NEJM) 發表研究針對美國輝瑞(BNT162b2) 及英國牛津/阿斯利康(ChAdOx1 nCoV-19) 兩針疫苗後對於 Alpha 及 Delta 變異株有效性的對比。以下是我對其數據的簡化:

	總人數	Alpha 變異株人數	Delta 變異株人數
未接種疫苗	96,371	7313	4043
接種兩針輝瑞疫苗	15,749	49	122

在未接種疫苗的 96,371 人種確診 Alpha 為 7313 (7.5%) 人, Delta 為 4043 (4%) 人; 而接種兩針輝瑞疫苗後確診 Alpha 毒株病例只有 0.31%, 確診 Delta 病例為 0.77%。疫苗的有效性公式為 1-(接種疫苗確診人數百分比 / 未接種疫苗確診人數百分比)。因此針對 Alpha 毒株，根據此公式疫苗有效性為 95% 左右; 而針對 Delta 毒株，有效性為 80% 左右 (注: 原文 88% 是經過調整和校對，此處只是粗略計算)。從公式中我們可以看出，影響一個疫苗的有效性有兩方面，一是疫苗本身保護能力，二是病毒在當地的傳播能力。綜合兩方面得到的一個相對的有效值。文中提到，接種兩針輝瑞疫苗對 Delta 的有效性為 88%，而一針疫苗則只有 37% 的有效性。接種兩針阿斯利康疫苗，疫苗對於 Delta 有效性為 67%，而一針疫苗則只有 30%。以此看出，完全接種兩針疫苗的必要性。

所以我們由此可以知道，疫苗的有效性

是一個針對群體的統計學概念。隨着病毒的流行程度的變化，疫苗的有效性可能也會發生變化。另外，還有一些問題是無法僅僅通過統計學得到的。比如接種疫苗後產生的抗體是否有效? 抗體能產生多少? 什麼時候產生? 所產生的抗體是否能持續? 回答這些問題，我們不得不提到另一個概念“病毒中和測試”(Viral neutralization test)。通過抽取疫苗接種者或病毒感染者的血清，加入被病毒感染的細胞中，通過抗體中和病毒的能力來反應抗體的有效性。7 月發表在自然(Nature)期刊上的研究表明 (<https://www.nature.com/articles/s41586-021-03777-9>), 接種兩針輝瑞(Pfizer) 或牛津/阿斯利康(AstraZeneca) 疫苗個體血清對於 Delta 毒株的中和能力相對 Alpha 病毒降低 3-5 倍。另一項發表在新英格蘭期刊的研究表明 (<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2107799>), 相較於最原始的病毒，新冠康復者血清對於 Delta 毒株的中和能力下降 2.9 倍。而新冠康復 12 個月之後，其血清對於 Delta 毒株的中和能力下降了 4 倍。抗體中和病毒的能力代表了其對於個體的保護能力。因此，雖然目前輝瑞疫苗對於 Delta 在群體層面上的有效性仍有 80% 以上，但疫苗接種者體內的抗體能力在減弱。另外，針對病毒表面 S 蛋白的 NTD 端(N-terminal domain) and RBD 端 (the receptor-bind-

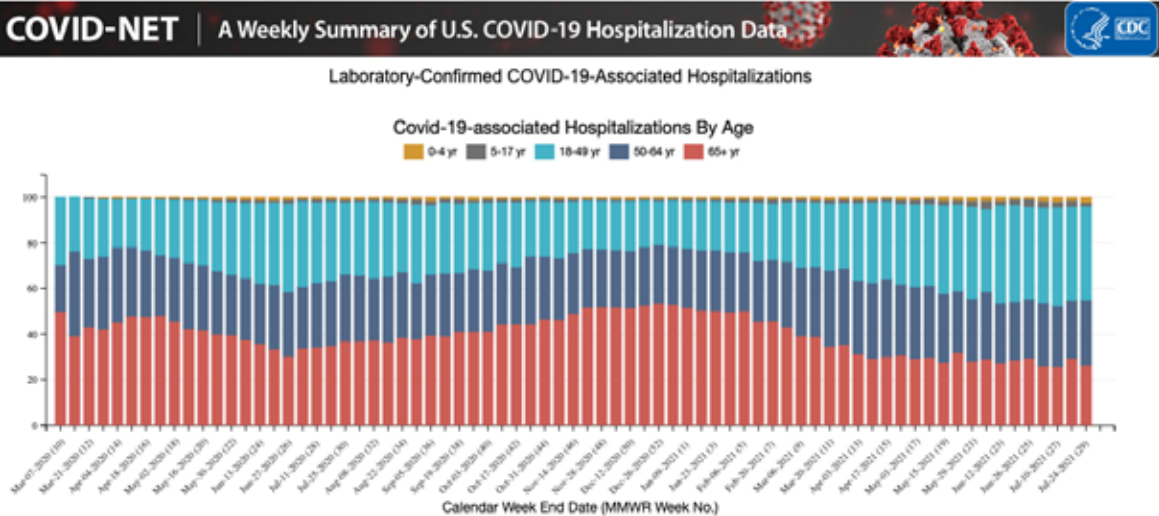
ing domain) 所產生的單克隆抗體，也被證實無法有效識別並中和 Delta 毒株。綜上，我們判斷一個疫苗的有效程度不能僅僅只看新聞上報道的有效性數字，還必須綜合考慮病毒在當地的流行程度，自身免疫能力，已經接種疫苗後產生抗體的有效性等。不得不提的是，7 月來自 CDC 的抽樣報告顯示，Massachusetts 的 Barnstable County 的 469 名新冠確診患者 (<https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7031e2.htm>) s_cid=mm7031e2_w) 中高達 346 人 (76%) 是完全接種疫苗的 (兩針 Pfizer 或 Moderna 或 1 針 J&J)，且體內病毒數量與未接種疫苗者無異。目前，各大公司也在快馬加鞭地研製疫苗第三針加強針。是否以後每年都有必要接種新冠疫苗目前還沒有結論，更多的實驗數據需要採集分析。讓我們拭目以待。

4. 該怎麼辦?

目前而言，疫苗仍是最佳防範方法。另外口罩和保持社交距離仍是非常必須的。注意個人衛生，勤洗手。減少觸摸口鼻等習慣。在室內工作的人員，例如老師、學生、辦公室職員等一定要佩戴口罩。

寫在最後

這場曠日持久抗戰戰爭還在持續。新冠的流行已經改變了人們生活的方方面面，想要完全恢復到病毒前的生活短期內應該難以實現。病毒在不斷變化的過程中從各個角落偷偷侵襲。我們能做的也只有做好自己該做的，保持警惕，保持良好的衛生習慣，保持愉快的心情健康的身心。



The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)-Associated Hospitalization Surveillance Network (COVID-NET) hospitalization data are preliminary and subject to change as more data become available. In particular, case counts and rates for recent hospital admissions are subject to lag. As data are received each week, prior case counts and rates are updated accordingly. (圖 3. 新冠病人住院百分比)