

## 新冠肺炎防疫科學線上直播

### 疫苗突破性感染與青少年施打疫苗之探討

2021 年 9 月 8 日

本周新冠肺炎防疫科學主題將討論台灣 Delta 病毒入侵後的本土疫情現況並提出因應目前疫苗現況的精準疫苗政策及精準估算 60 歲以上長者兩劑優先施打及單劑均等成長至涵蓋率 90% 所需疫苗劑數。另外，除了報導全球面臨的疫苗突破性感染疫情以外，亦針對突破性感染的特性進行深探，並且對於變種病毒對於後續住院及死亡的風險進行討論，最後亦會更新目前疫苗及藥物治療的新知。

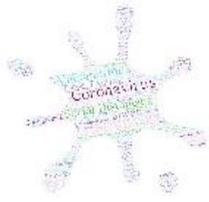
本週全球累積個案數 2 億 2028 萬，雖然整體疫情稍有趨緩但確診個案數仍高居不下。除了未施打疫苗的族群為病毒主要侵略的族群之外，在面對變種病毒的侵襲，高施打率國家的疫苗突破性感染個案也逐漸增加。近期世界衛生組織(WHO)將過去於南美洲發現的 B.1.621(哥倫比亞株)升級為需留意變異株(VOI)，並命名為 Mu，根據系統發生樹得知其起源於 B.1 譜系，並發現其變異點與同為 B.1 譜系的 Beta 病毒有部分類似，如 E484K、N501Y，因此該病毒株會增加病毒的傳播能力並增加免疫識別逃脫的可能，另也觀察到與 Delta 病毒株類似變異位點 P681H 使病毒更容易進入宿主細胞進行複製，使病毒量增加(K. Laiton-Donato et al., Infection, Genetics and Evolution, 2021)。而目前 Mu 病毒株於美國、哥倫比亞、西班牙檢測到較多，仍需持續監測。



### 機師疫苗突破性感染與社區傳播

近日爆發某航空兩名機師在施打兩劑疫苗後仍受到 Delta 病毒的突破性感染，經由病毒量及疾病感染時間軸推估，案 16120 機師近期兩次病毒量都很低，因此推測該案可能感染源是在芝加哥機場外站，而在 8 月 26 日入境台灣時病毒量較高，因而在自主健康管理期間感染給其兒子(案 16122)，並在 8 月 30 日派飛澳洲感染給同班機的機師(案 16119)。然而由於案 16120 機師在加強版自我健康管理期間仍到苗栗、新竹等地區，而且病毒量極高的案 16122 也在 9 月 1 日開學，因此也及時擴大匡列接觸者並進行檢測期望能阻斷疫情傳播。

而在利用模型推估之下，案 16120 機師接觸者匡列 345 人中隨著 NPI 從 30% 至 90% 會產生 1 至 10 位感染個案。而案 16122 機師兒子在 8 月 28 日至 8 月 31 日期間，以及 9 月 1 日學校活動時，接觸個案為 264 位與校園接觸者為 2,656 位下，會產生 1 至 6 位感染個案。顯示及時進行接觸者匡列並進行檢測，並對於接觸者之接觸者進行預防性匡列，因此此群聚感染造成台灣社區流行的影響可能並不大。然而為防範未來此類群聚感染，除需滾動式修正防疫政策之外，也需民眾嚴格遵守防疫政策。



## 幼兒園群聚感染

除機師群聚感染之外，近期幼兒園教師與其先生先後出現症狀後於9月4日確診，目前仍未知其感染源。然而幼稚園老師於9月1日至3日之間進入校園，由於該名教師病毒量高，且在幼兒園中較難維持社交距離及戴口罩…NPI措施，因此也造成幼兒園孩童群聚感染，目前已知至少有9名兒童受到感染，且其中4名孩童也進一步造成家戶感染，累計共15名個案。然而目前此群聚案匡列人數已多接近500人，並且仍持續匡列中。而像幼兒園這樣較難維持NPI的高危險場所，若能使用居家快篩定期進行檢測可能為有效預防病毒傳播的工具。

## 台灣面對 Delta 病毒精準疫苗政策

台灣截至8月25日，20歲以上第一劑疫苗涵蓋率約為49%，而第二劑無論年齡層皆偏低。雖然在60歲以上長者涵蓋率已達到70%，但在年輕族群仍偏低。我們亦與其他國家疫苗施打率年齡層分布進行比較，可看出加拿大、芬蘭及瑞典18歲以上族群的各年齡層疫苗施打率已達到70%，各年齡層的疫苗施打成長較均等；而韓國及秘魯則較金進台灣現況，各年齡層的疫苗施打差異較大，以50歲以上族群的年齡別疫苗施打率較高，50歲以下則偏低。



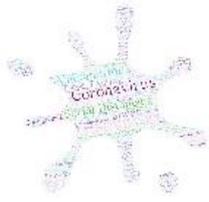
考慮到近期 Delta 疫情入侵台灣，年輕人尚未施打疫苗及老年人免疫力消退的問題，我們提出一精準疫苗政策：兩劑優先順序化及單劑均等高成長，計算 12 歲以上各年齡層單劑涵蓋率均等高成長至 90% 且 60 歲以上長者兩劑優先施打至 90% 後，發現仍尚需 1434 萬劑的疫苗。在疫苗供給，計算至 9 月底前台灣預期疫苗供給量為 2769 萬劑，扣除已施打的 1043 萬劑後，仍有 1726 萬的疫苗存量，顯示疫苗數量足夠(1726 萬>1434 萬)。

### Delta 變種病毒國際疫情

- 美洲疫情

美國 12 至 18 歲之青少年的疫苗施打率僅達 42.4%，且其於不同州別下有明顯的差異。青少年疫苗施打率低之主要原因除了受到家長與同儕的影響外，該州疫苗政策與群聚事件的影響也是很重要的因素。如位處西南方之加州於今年五月底，因為未接種疫苗的老師於上課期間未配戴口罩而延伸出小學群聚事件，Delta 病毒不僅於校園間盛行，也影響到家戶內的傳播，所幸快速採取校園篩檢站與居家隔離搭配快篩的因應策略，才能阻斷後續的傳播鍊，最終僅出現 26 個確診個案。有鑑於上述之校園群聚，使得加州青少年疫苗施打率迅速上升，目前已達 52.5%。

- 亞洲疫情

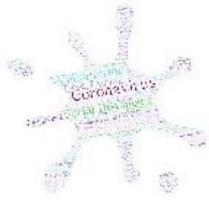


日本近期疫情嚴重區域包含沖繩縣，疫苗施打率亦為日本最低；除 7 月中開始出現醫院感染個案後爆發院內感染共 196 人確診，而後駐日美軍基地也陸續發生群聚感染，33 個基地約有三分之一爆發群聚，部分為疫苗突破性感染個案，截至 8 月底已有 240 例確診，即每十萬人有 506 人確診，高於鄰近人口數相當之宮古島市(每十萬人 445 例)。韓國疫情趨緩，施打一劑及完整施打疫苗比例達到 59% 及 35%，主要以輝瑞與 AZ 為主，然而自施打以來逐漸發生死亡個案，施打輝瑞疫苗之死亡率(每百萬人 13.6 例)較 AZ(每百萬人 12.7 例)來得高；18-29 歲年輕族群施打仍以輝瑞為居多，近期則發生 3 名年輕人施打輝瑞疫苗死亡的案例，是為韓國當地新的擔憂。

### Delta 變種病毒突破性感染

- 加拿大安大略省

加拿大於今年 3-5 月經過 Alpha 病毒於社區大規模流行後，嚴格執行依照疫苗施打率所制定的解封策略，希望能夠防堵 Delta 變種病毒的侵略，然而，好景不常，於七月中旬後 Delta 逐漸突破防線，不僅於未接種疫苗者間迅速流竄，近期也發現許多完整施打疫苗後仍確診的疫苗突破性感染個案(Vaccine Breakthrough)，其中突破性感染發生率以女性為高(女:1.2% 男:0.7%)，且發生風險隨年齡上升而升高。此外，加拿



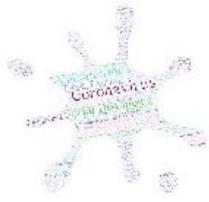
大數據顯示，在面對 Delta 病毒時，不論是施打一劑或施打兩劑疫苗者，確診比例都較其他變種病毒來得高(單劑: 5% → 22%；兩劑：1% → 7%)。

- **美國華盛頓州**

美國華盛頓州近期也出現許多完整施打疫苗後仍確診的疫苗突破性感染個案，其中以嬌生疫苗(Johnson & Johnson)突破性感染發生率為最高(1.2%)；輝瑞疫苗(BNT)次之(0.6%)；莫德納(Moderna)為最低(0.4%)，與冰島最新的研究結果相同。另外，也有發現近期出現之突破性感染個案多為施打後 2-5 個月者，但此資訊可能受到族群施打時間的影響，因此仍需持續追蹤後續疫苗保護力隨時間變化的相關研究。

- **歐洲比利時、丹麥、英國及冰島**

歐洲疫情受到 Delta 變種病毒的侵襲影響，疫苗突破性感染的相關流行病學數據日益重要，於比利時、丹麥、英國、冰島政府報告可以發現，每十萬完整接種疫苗者約有 64 至 996 人會發生突破性感染。其中最高的是冰島，因該國超過 70% 人民已完整接種疫苗，故該國疫情受到疫苗突破性感染的影響最為明顯，因此冰島政府也推出第三劑疫苗施打，目前已施打 12%。而在比利時的研究中，得以進一步細分不同年齡層發生突破性感染的風險，與前述加拿大結果相似風險最高的是超過 84 歲的族群，每十萬人中有高達 510 人；然而與加拿大不同的是，比利時研究發現 18-34 歲族群突破性感染風險較高，亦達每十萬人有 239 人，應該年齡段民眾社交接觸更為活絡。



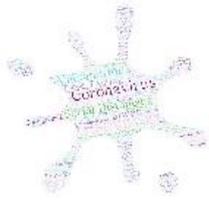
在全球許多疫苗高施打率的國家發生 Delta 變種病毒突破性感染後，亦有許多科學文章開始對於疫苗突破性個案的特性進行深探。

- **英國第四期疫苗上市後監測：BNT 及 AZ 疫苗突破性感染比較**

根據英國第四期疫苗上市後監測顯示雖然 BNT 疫苗效益較 AZ 佳，但 BNT 隨著時間疫苗效益下降較快，另外在針對不同年齡兩疫苗均顯示在年輕族群疫苗效益較佳，因此可推論在施打兩劑 14 天後發生之突破性感染在 AZ 高於 BNT，且 35-64 歲高於 18-34 歲。在疫苗突破性感染者病毒量可發現感染 Delta 病毒的病毒量較高，其中又以施打 AZ 疫苗者稍微高些，雖然施打 BNT 疫苗者病毒量較低，但隨著時間病毒量上升的速度較快，而 AZ 疫苗改變量不大，兩者在三個月後病毒量相近(Pouwels et al., preprint, 2021)。

- **新加坡突破性感染及 Ct 值動態趨勢**

新加坡研究根據 218 位 Delta 株感染個案中，疫苗突破性感染個案(33%)較未施打疫苗個案年齡較老、無症狀個案較多且較少嚴重個案，比較發病後 Ct 值動態趨勢，發現兩組於診斷時 Ct 值相近，然而疫苗突破性感染組病毒量下降速度較無施打疫苗組快；另外，比較兩組中和抗體濃度趨勢，疫苗突破性感染組仍有較高抗體濃度保護力，而施打疫苗對不同變種仍有一定之保護力，僅 Delta 及 Gamma 病毒之抗體保護力較原始株差最多(Chia et al., medRxiv,2021)



- **英國突破性感染者特性**

英國研究整合截至今年七月初完成疫苗施打者是否出現接種後感染的情況，僅施打一劑感染風險較高為每十萬人 486 人，若施打完兩劑則風險下降 50% 至每十萬人 244 人。第二階段研究進而探討易發生突破性感染的特性，年齡在 60 歲以上且有虛弱情況者，接種後感染風險增加 93%、居住在高貧困地區風險亦增加 11%、肥胖者風險也升高 19%。最後該研究亦去探討接種疫苗後感染疾病嚴重程度影響，與未接種疫苗感染者相比，住院風險於接種 1 劑下降 71%、2 劑下降 74%，面對變種病毒，感染後疫苗仍有保護效益。

### **Delta 變種病毒住院及死亡風險**

Delta 變種病毒在過去已了解其具高傳染性及免疫識別逃脫等性質，然而此病毒株是否比以往流行的 Alpha 變種病毒株更容易使患者變重症、進而需住院進行治療，仍待科學證據進行討論。近期通過追蹤英國 2021 年 3 月 29 日至 5 月 23 日期間確診 Alpha 及 Delta 病毒患者 14 天內是否有住院或急診進行治療可得知，感染 Delta 變種病毒住院風險為 Alpha 變種病毒 2 倍。同樣通過蘇格蘭 COVID-19 監測平台 2021 年 4 月 1 日至 6 月 6 日案例亦可得知，與 Alpha 變種病毒相比，Delta 變種病毒的住院風險約增加 1 至 2 倍，但若 Delta 患者為已施打兩劑完整疫苗後 28 天者則仍能有效降低



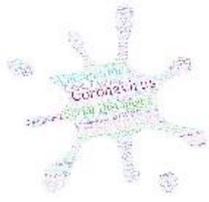
住院的風險(Twohig et al., Lancet Infect Dis, 2021; Sheikh et.al., Lancet, 2021)。

另外，新加坡運用今年 1 月至 5 月的資料，發現幾乎為 VOCs 感染(85%)，確診個案以 Delta 株比例最高，占 48%；考量年齡與性別後比較不同變種病毒 ICU、需氧量及死亡風險，相較於原始株 Delta 株風險最高(4.9 倍)；另外，若考慮年齡、性別、共病症以及是否施打疫苗後，Delta 病毒仍有較高之感染及重症風險。比較不同變種病毒於感染後 Ct 值變化趨勢，發現 Delta 株 Ct 值上升較 Alpha、Beta 株及原始株速度慢，可傳染期可能較長(Ong et al., medRxiv, 2021)。

美國疾病管制署亦利用 14 州自 2020 年 3 月至 2021 年 8 月的資料，探討 0-17 歲青少年之感染住院趨勢，累積住院率以 0-4 歲的個案為最高(每十萬人 69 例)；自 6 月 20 日至 7 月 Delta 成為主要盛行株後，8 月 1 日中的感染住院率為 6 月 20 日住院率的 5 倍，0-4 歲孩童住院率更是高達 10 倍之多，顯示 Delta 株盛行與住院率快速上升相關；另外，美國自 5 月中已針對 12-15 歲青少年施打 BNT 疫苗，研究也發現未施打疫苗組住院風險為施打疫苗組的 10 倍，顯現疫苗施打的重要性(Delahoy et al., MMWR Morb Mortal Wkly Rep., 2021)。

## COVID-19 藥物治療及疫苗科學實證

### (1) 藥物治療：Baricitinib



Baricitinib 為選擇性和可逆的 Janus 激酶抑制劑，具有抗發炎效果，本研究每日給予 4mg Baricitinib 於 18 歲以上 COVID-19 住院患者，結果發現雖不能減少患者對氧氣補充的需求，但可降低 28 天及 60 天死亡率，且 Baricitinib 有可接受之安全性。

(Marconi, Vincent C, et al., The Lancet Respiratory Medicine, 2021)

## (2) BNT 及莫德納疫苗血清抗體濃度比較

接種莫德納疫苗有較高的血清抗體濃度，年輕人產生的血清抗體濃度較高，接種 BNT 疫苗，年齡的差異更明顯，曾受感染者，接種疫苗後的抗體濃度也較高。

(Steensels, Deborah, et al., JAMA, 2021)

## (3) 醫護人員 mRNA 疫苗效益衰退

加州對於約兩萬名醫護人員進行 mRNA 疫苗效益評估，發現疫苗預防症狀個案效益在三至六月皆維持約 95%，但在七月份下降至 66%。探討可能造成的原因有三個，包含加州於 6 月 15 日解除口罩令(NPI 下降)、Delta 病毒株入侵及疫苗所產生的免疫力消退，因此對於醫護人員的疫苗保護力亦是近期需要關注的議題。(Keehner et al.,

NEJM, 2021)

## (4) 青少年施打 mRNA 疫苗後之不良反應

根據先前莫德納及輝瑞發表施打於青少年之第三期臨床試驗，兩者均顯示對於青少年(莫德納:12-17 歲; 輝瑞:12-15 歲)具安全性與青年人(莫德納:18-25 歲; 輝瑞:16-26



歲)相似且抗體免疫反應較青年人來得高(Kashif Ali et al., NEJM, 2021 & Frenck et al., NEJM, 2021)。然而當疫苗通過緊急使用授權(EUA)開始施打於大規模的族群後，變陸續出現稀有不良反應(如:心肌炎等)，由於目前僅有 BNT 疫苗對青少年(12-17 歲)通過 EUA，因此美國為監測青少年施打疫苗後之不良反應，觀察 2020 年 12 月 14 日至 2021 年 7 月 16 日共 890 萬人，不良反應發生率約 1039(每百萬人)、嚴重不良反應發生率為 942(每百萬人)，其中以男性及 12-15 歲比例較高，另外心肌炎發生率為 45(每百萬人)。由於嚴重不良反應及心肌炎風險為非常稀少，因此仍建議 12 歲以上可繼續施打(Hause et al., MMWR, 2021)。

而加拿大安大略省亦針對 mRNA 疫苗進行第四期上市後監測，自 2020 年 12 月 13 日至 2021 年 8 月 7 日共 204 人發生心肌炎/心包炎，其中男性占八成且七成為施打兩劑後發生。在不分年齡下，施打莫德納發生心肌炎/心包炎的發生率高於 BNT 疫苗，針對男性可發現發生率在 12-17 歲青少年最高，並隨著年齡而下降，但由於發生率仍低，因此加拿大衛生部建議 12 歲以上仍可持續施打疫苗，並加強監測(Ontario Agency for Health Protection and Promotion, Public Health Ontario)。

由於台灣近期將針對 12-17 歲 125 萬名青少年開始施打 BNT 疫苗，假設 50%願意施打，根據美國及加拿大經驗可推估施打一劑後，發生心肌炎人數將少於 30 人，由於施打疫苗除了預防感染也可以降低住院及死亡之風險，因此施打疫苗仍是利大於弊。



我們將在 **2021 年 9 月 8 日(三) 09:00 am – 10:00 am** 以線上直播方式與媒體朋友、  
全球民眾及專業人士共享。也歡迎大家

本週線上直播說明會，歡迎各位舊雨新知透過 [新冠肺炎科學防疫網站專頁](#) 觀賞直播！

新冠肺炎科學防疫園地連結: <https://www.realscience.top>

Youtube 影片連結: <https://reurl.cc/gWjyOp>

漢聲廣播電台連結: <https://reurl.cc/nojdev>



**講者：**

陳秀熙教授/英國劍橋大學博士

陳立昇教授/臺北醫學大學

廖思涵醫師、任小萱博士、張維容博士、林庭瑀博士、古玫生、王威淳、范僑  
芸、范僑芯

**聯絡人：**

陳艾琳小姐 電話: (02)33668033

E-mail: [ailinchen2019@gmail.com](mailto:ailinchen2019@gmail.com)

張維容博士 電話: (02)33668033

E-mail: [rene82325@gmail.com](mailto:rene82325@gmail.com)

林庭瑀博士 電話: (02)33668033

E-mail: [happy82526@gmail.com](mailto:happy82526@gmail.com)