**新冠肺炎防疫科學線上直播**

**抗體檢測與安心防疫**

**2021年9月29日**

**摘要**

 本周新冠肺炎防疫科學主題探討血清抗體監測對於疫情控制與解封所扮演的角色，無論是自然感染或是疫苗施打所產生的抗體免疫力在六大洲及各國皆有很大的異質性存在，在此情況下體內所產生的抗體是否能達到保護的效果，需要透過抗體檢測了解。因此本週記者會內容包含 (1) 各個國家如何利用血清抗體檢測了解族群中自然感染以及疫苗施打產生抗體的比例，以推論未來解封及後續回歸新常態的可行性；(2) 如同其他國家的抗體監測，我們亦會對台灣即將舉辦的萬華社區的新冠肺炎免疫保護力檢測服務進行介紹，說明此服務在台灣的重要性；(3) 最後連結人工智慧及區塊鏈在抗體檢測及免疫護照的發行及驗證，並解說其實際使用於職場或其他場域的方法，對於未來場域開放提供新的想法。

 目前六大洲全人口的完整兩劑疫苗接種及自染感染比例以歐洲最高，接近六成，而接續則為北美洲的55%、南美洲的48%、亞洲的37%、大洋洲的31%及非洲的5%。在三聯體防疫(疫苗、檢測及NPI)的架構下，對於低疫苗施打率地區，雖然NPI為一有效防疫措施，但對經濟影響較大。因此本週記者會將會針對三聯體防疫中的「檢測」進行討論。「檢測」主要可分為兩類，第一類為利用抗原檢測找出隱性感染個案並阻止社區流行產生，第二類則為利用抗體檢測確認已感染或是疫苗施打後的民眾是否具有保護力，創造安心工作場域，促進經濟復甦(Turn jab into job)。

**國際疫情與防疫策略**

1. 美洲疫情

 美國近期疫情雖漸有趨緩現象，然每日仍有約15萬人確診，死亡個數仍高，18歲以上疫苗施打率一劑已達77%，完整施打67%，全美已有1/3州完整施打達70%以上，最高施打地區為波多黎各完整施打達79%，當地疫情也見下降趨勢，政府嚴格規定聯邦行政部門所有承包商施打疫苗，並要求各行業施打疫苗及檢測陰性證明才可營業；反觀較低施打疫苗地區西維吉尼亞州，完整施打率僅48%，當地疫情也在持續升溫中。加拿大為高疫苗施打國家，然而因中、小學及幼兒園的學生已重返課堂上課，近期爆發疫情，每日平均約4200確診，針對重返校園各省採不同應對措施，如安大略省加強NPI措施，盡量減少人流外也加強戴口罩要求，並同時增加疫苗接種與檢測，而魁北克省則主要進行接觸者追蹤調查，進行高風險介入措施，出現症狀需隔離10天，未接種疫苗且密切接觸者需自我監測14天，且接觸者同班學生需進行檢測。

1. 歐洲疫情

 東歐整體疫苗施打率較西北歐低，且疫情相對較為嚴重。烏克蘭18歲以上完整接種率僅15%，且施打的疫苗以中國的科興疫苗為主。隨著時間進入秋冬，疫情開始上升，由於疫苗施打不足，故全國回歸NPI措施緊縮進入黃色警戒，健身房、電影院及大型群聚受到限制，並開始實施接觸者追蹤App以利疫情控制，更規劃強制60歲以上人民接種疫苗，以此對抗新冠肺炎。而在相對疫苗施打更高的斯洛伐克而言，15歲以上完整接種率來到49%且施打的疫苗以輝瑞疫苗為主。秋冬疫情升溫，76%確診者及84%因新冠肺炎住院者皆為未施打疫苗者，在疫苗的幫助下也明顯降低了死亡人數。而由於突破性感染的出現，斯洛伐克也針對第二劑施打超過8個月者施打第三劑輝瑞疫苗，且於該國推行健康通行證，鼓勵人民接種疫苗。

1. 亞洲疫情

 由於亞洲各國疫苗施打率、篩檢策略與NPI是否徹底執行皆存在非常大的異質性，使得各國近期疫情變化多端。日本疫情由於過往的限制措施及疫苗接種速率的大幅提升，使得近一個月確診數與死亡數皆有明顯下降趨勢，因此擬定於9/30解除首都圈的緊急事態宣言，成功與病毒共存。而位處東南亞的馬來西亞，也是透過積極鼓勵施打疫苗與成立篩檢特攻隊進行大規模的篩檢，使得近期疫情稍稍趨緩，但仍因為早期多施打疫苗效益較低的科興疫苗使確診人數仍然較多。

 此外，仍然有部分國家就算疫苗施打率高但NPI措施鬆懈與變種病毒入侵，使得疫情再次擴散，如因於八月起放棄清零，著重重症與死亡人數的新加坡，近期每日確診數持續破千，且重症人數也隨之上升，因此新加坡政府於9/27再次重啟防疫措施，試圖力挽狂瀾。而韓國則是因為中秋連假出遊潮，使得確診人數再次飆升至3000人，且下周將開始的”秋運”恐加速使病毒擴散至全國。

 至於在疫苗缺乏、施打率較低的國家，除了NPI措施非常重要外，篩檢策略也是控制疫情的一大因素，如先前疫情大規模爆發的泰國，於九月初提供高風險工作人員免費篩檢；並啟動全國疫苗接種計畫，使得原高漲的疫情漸漸受到控制。而位處泰國旁邊的寮國則是由於衣物工廠群聚，加上未能及時提出有效的防疫策略且民眾大多施打疫苗效益較低的中國國藥疫苗，使得疫情於七月起持續在境內擴散。

1. 澳洲疫情

 澳洲持續加速疫苗施打並搭配居家快篩與病毒共存，目前16歲以上一劑疫苗施打率已達76%，完整兩劑也達五成，其中在最嚴重的新南威爾斯州為疫苗施打最快速的地區，預計在10月初便能達到兩劑70%的目標，10月中達到兩劑80%，能最快解封，因此近期對完整接種疫苗者提出解封內容，期望12月能全面解封。

**新冠肺炎抗體檢測**

抗體檢測主要偵測的是血清中是否存在可以與試劑中合成的新冠病毒核殼蛋白或棘蛋白專一性結合的IgM與IgG抗體。IgM是人體接觸病毒抗原時最早出現的抗體，不過IgM會消失的比較快，因此可用於分辨其是否為近期感染者。而IgG可以維持的時間則較長，故多用於辨別是否具有免疫保護力。所以我們可以依據血清抗體的檢測結果，判斷個案是否曾經感染與感染時間，是疫情調查的有利工具，目前得透過快篩試劑或實驗室檢測而得。此外，如果要瞭解過去感染新冠肺炎或施打疫苗後是否產生了保護性抗體(阻止RBD與ACE-2受體相互作用之抗體)，則需要進行「中和抗體檢測」，但由於中和抗體檢測較為繁複，且花費時間較長，不適合進行大規模的社區檢測。(Antibody testing interim guidelines, CDC, updated sep.21, 2021.)

* 唾液抗體試劑

CovAb™為美國FDA首款通過的唾液抗體試劑，利用口腔齦溝液作為樣本，可定性檢測SARS-COV-2總抗體 (IgG, IgA, IgM)，以偵測S棘蛋白抗體為主，發病15天後檢測之敏感度及特異度分別為97%及98%，與手指指間針刺滴血檢驗抗體表現相當，若比較未感染施打1劑或2劑AZ疫苗其抗體濃度無差異，而感染後施打1劑疫苗比未感染施打1劑疫苗者有較高抗體濃度(Rao et al., medRxiv, 2021)。

* 定量快篩抗體檢測

 台灣開發了一定量快篩抗體檢測試劑，可以在10分鐘之內快速提供結果之外，也可以利用App得到抗體的定量結果，及可以快速得知抗體濃度。利用原有的檢測LFIA檢測試劑，搭配光譜儀分析抗體表現，進而得到IgG及IgM抗體濃度結果。透過此類快篩抗體定量檢測試劑，未來可快速且低成本的監控民眾抗體隨時間之動態表現。(Chen et al, Plos One, 2021)

**全球 COVID-19 血清抗體調查**

1. 英國

 英國政府利用17歲以上健康捐血者樣本，每周於不同地區隨機抽選250樣本進行自然感染出現的N-抗體及自然感染或施打疫苗會出現的S-抗體進行監測。監測結果發現隨著疫苗施打率16歲以上完整接種來到82%，具有S-抗體的比例達98%，自然感染產生的N-抗體則有19%，顯示17歲以上的英國群眾具有新冠肺炎抗體的比例非常高，且有約81%民眾具有抗體是因為施打疫苗。具有S-抗體的比例於不同族群略有不同，50歲以上民眾超過99%具有抗體，而17-29歲較晚施打疫苗的族群比例略低為95%。而僅有自然感染民眾會有的N-抗體趨勢與S-抗體不同，17-29歲曾經感染過的比例最高達28%，隨年齡持續下降，70-84族群曾經感染過比例僅為7%。(PHE publications gateway number: GOV-9885)

1. 美國

 美國利用2020年7月至2021年5月監測感染及施打疫苗後陽性率，共搜集50個州捐血樣本，進行16歲以上族群每個月血清抗體研究，並將美國分為4個主要地區，包含66個研究區塊並涵蓋74%的美國民眾，其中每個研究區塊每月約搜集2000個血液樣本，利用羅氏(Roche)及嬌生(Ortho)分別進行N/S及S抗體檢測；2020年7月開始抗體陽性率為3.5%，直至12月增高為11.5%，疫苗開打後感染及疫苗整體陽性率至今年5月達到83.3%，自然感染則為20.2%，顯示其中約有76%為因疫苗得到抗體；另比較美國四個地區，自然感染陽性率以中西及南部較高，因疫苗施打率為東北部較高，感染及疫苗陽性率則為東北區域最高，南部最低；若分年齡及種族，隨著年齡增加感染陽性率降低，然而因老年族群施打疫苗比例較高使得感染及疫苗陽性率提高，比較種族西班牙裔及黑人有較高自然感染抗體，然而施打疫苗後種族間陽性率差異縮小，接達到79%以上陽性率(Jones et al., JAMA, 2021)。

 另外，為了解過去感染和疫苗接種對抗體影響，通過羅氏檢測抗N蛋白抗體及抗S蛋白抗體試劑來對美國德克薩斯州新冠肺炎抗體反應調查（CARES）計畫血清樣本進行調查，發現未接種疫苗的過去感染者比過去感染且接種過疫苗者的S抗體檢測值較低，保護力也可能因此較不足，建議過去曾感染過康復者仍是需要接種疫苗來提升保護力(Shuford et al.;medRxiv;2021)。

1. 馬達加斯加

 馬達加斯加通過2020年10月至2021年5月的捐血者血清樣本來監測該國首都血清抗體陽性率情況，通過ELISA檢測抗N蛋白抗體(IgG)、抗S RBD抗體(IgA, IgG, IgM)並同時檢測RBD上具Beta變種病毒突變區域來監測該國Beta變種病毒陽性率變化，經檢測，可得知該國首都於3月至5月陽性率明顯上升是受Beta變種病毒影響。對於檢測量能不足地區，利用捐血者血清進行一般和變種病毒的血清抗體監測可能是一種有效的疫情監測模式(Razafimahatratra et al. ; Lancet;2021)。

1. 台灣萬華社區

近期台灣亦針對萬華社區20歲以上民眾進行隨機抽樣，提供免疫保護力服務，此即為一抗體檢測服務。而在確認萬華民眾具有免疫保護力後，則能創造安心防疫場域，有機會放寬後續工作及活動的限制，幫助後續經濟復甦。

**COVID-19 人工智慧與抗體檢測**

 血清調查研究除了可用來監測疫情外，也可作為抗體檢測及免疫護照的依據。然而在此類高隱私性資料的使用之下，AI結合區塊鏈「去中心化」且「可驗證」更可以幫助抗體檢測及免疫護照的推行，且提升資料隱私性及正確性。以職場上的應用我們將使用端分為三類: 發行人、持有者及驗證者。發行人(健康服務機構，如: 醫院、藥局)透過個人化ID驗證且進行檢測或疫苗接種後提供抗體檢測證明，並將檢測結果儲存於持有人(民眾)手機APP，而此資料也同時利用Hash儲存於區塊鏈聯盟中。民眾可透過手機APP向驗證方(雇主)出示證書，而雇主可從區塊鏈中進行驗證。此方法可保護隱私、提升資料正確性，而大數據方法的應用可擴展到數百萬用戶的使用。(Eisenstadt et al., IEEE, 2021) 另外，區塊鏈亦可用於新冠肺炎檢測者在國際間的「免疫認證」，首先藉由外交部、國際間認可的衛生部及各國衛生部門認可的檢測中心三者的建立後，透過檢測者智慧型合約及以太坊位址於檢測中心的認證，提供即時且正確的檢測結果。 (Hasan, H. R. et al. IEEE Access. 2020)

我們將在**2021年9月29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。歡迎各位舊雨新知透過[新冠肺炎科學防疫網站專頁](https://www.youtube.com/channel/UCHGlaS1tUZLGHeUACqa3Tmw)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

王森德醫師/臺北醫學大學附設醫院

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

張維容博士 電話: (02)33668033 E-mail: rene82325@gmail.com

林庭瑀博士 電話: (02)33668033 E-mail: happy82526@gmail.com