



新冠肺炎科學防疫園地
Science and COVID-19

新冠肺炎防疫科學線上直播 抗體檢測與安心防疫

陳秀熙 教授
2021-09-29

資訊連結:



陳秀熙教授、張金堅教授、陳立昇教授、嚴明芳教授、許辰陽博士、賴昭智博士、
廖思涵醫師、任小萱博士、古孜生、林庭瑀、張維容、王威淳、范僑芸、范僑芯

<https://www.realscience.top>

新冠肺炎科學防疫園地



<https://www.realscience.top>

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

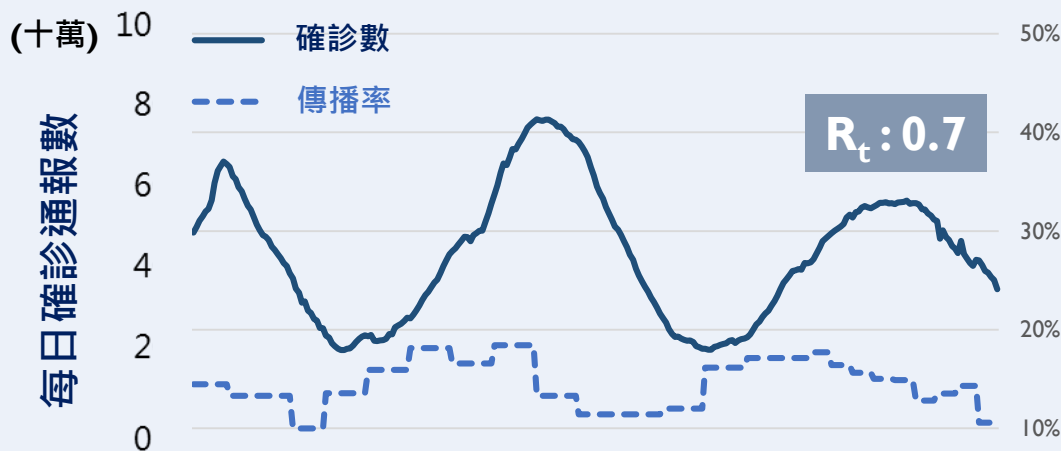
漢聲廣播電台連結: <https://reurl.cc/nojdev>

新聞稿連結: <https://reurl.cc/no93dn>

本週大綱

- **COVID-19 國際疫情與防疫策略**
- **全球 COVID-19 血清抗體調查**
- **萬華社區新冠肺炎免疫保護力檢測服務**
- **COVID-19 人工智慧與抗體檢測**

2021全球新冠肺炎確診與死亡



三大可能
感染原因

1. 自然感染(未施打疫苗)
2. 未完整接種感染
3. 疫苗突破性感染

本週累積個案: 2億3155萬
(上週預估本週個案: 2億3204萬)

	確診數(~9/25)	發生率 (每10萬)
全球	231,555,985	2941
台灣	16,181	68

下週預估個案: 2億3426萬

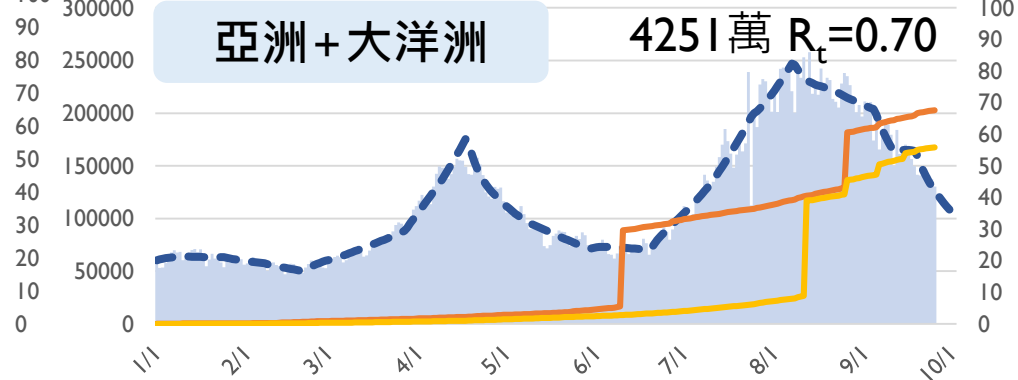
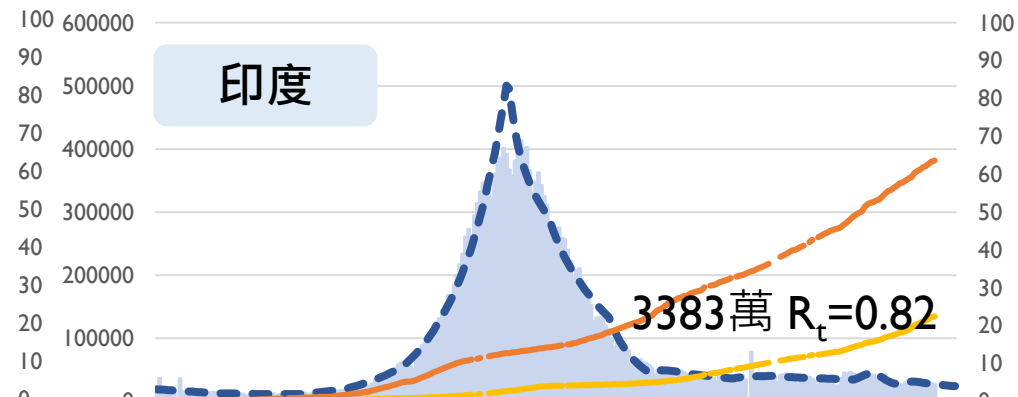
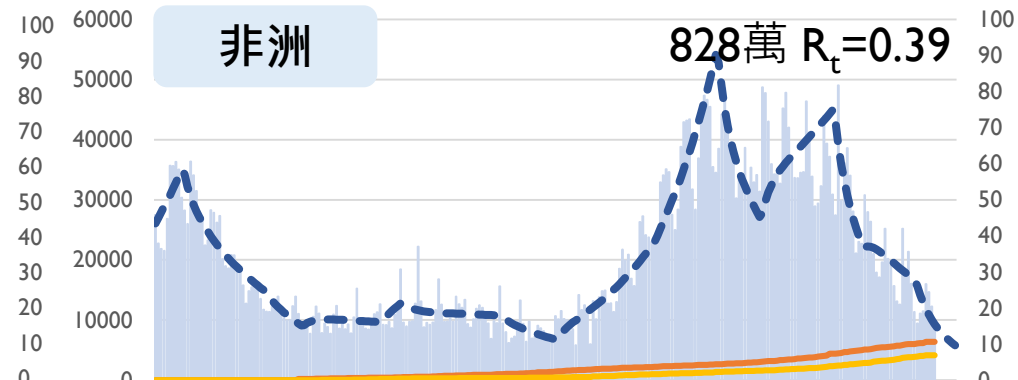
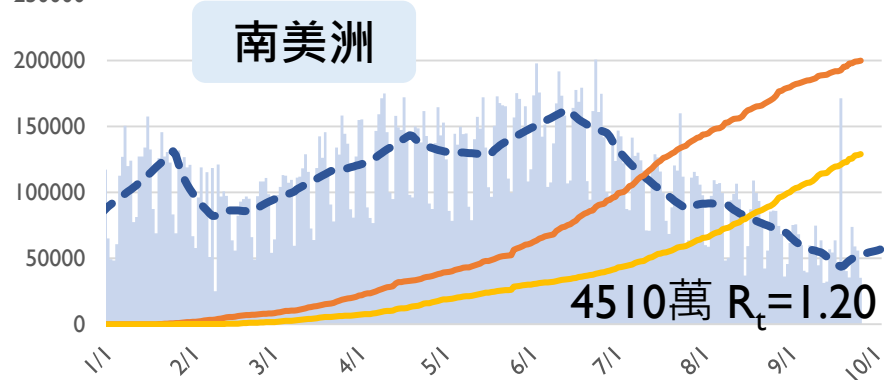
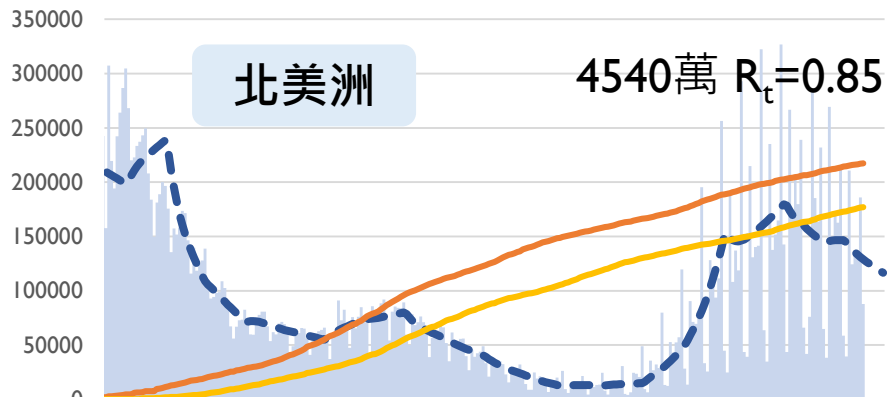
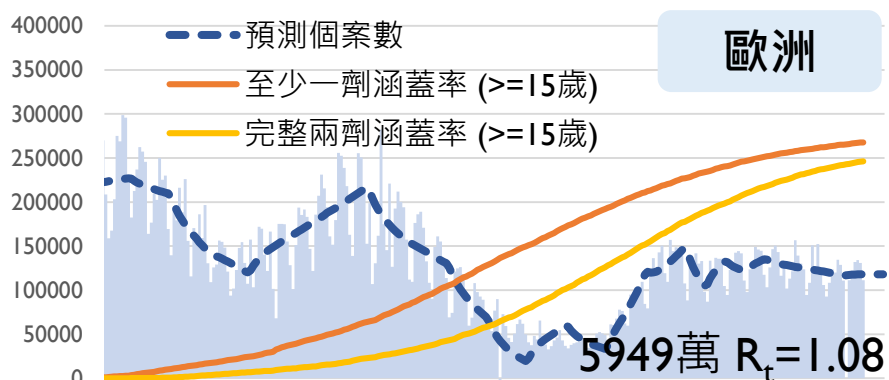


本週累積個案: 474萬
(上週預估本週個案: 474萬)

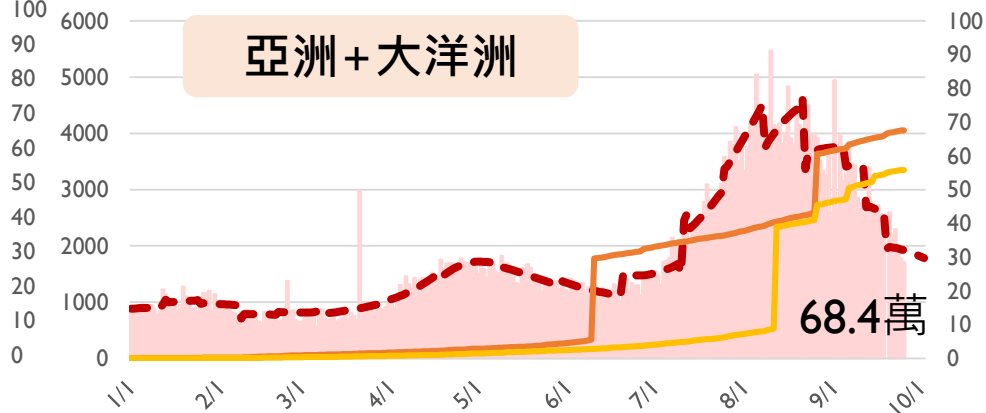
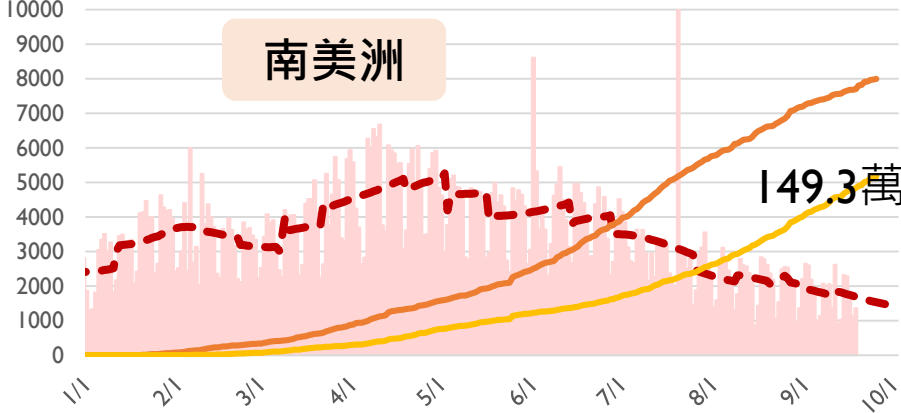
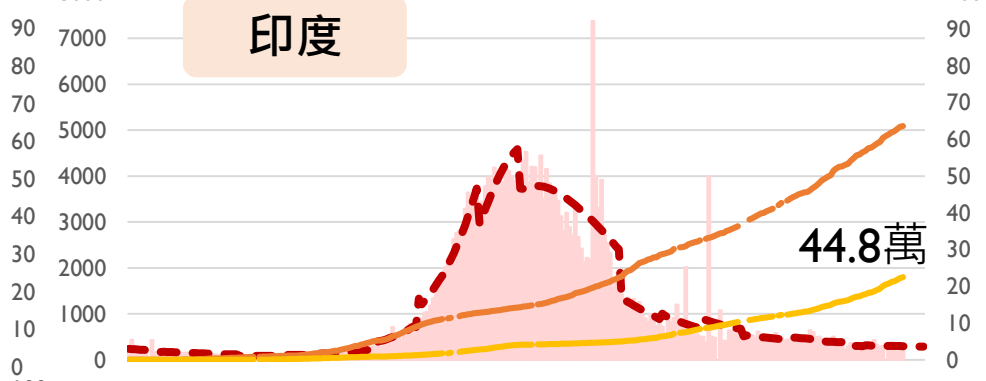
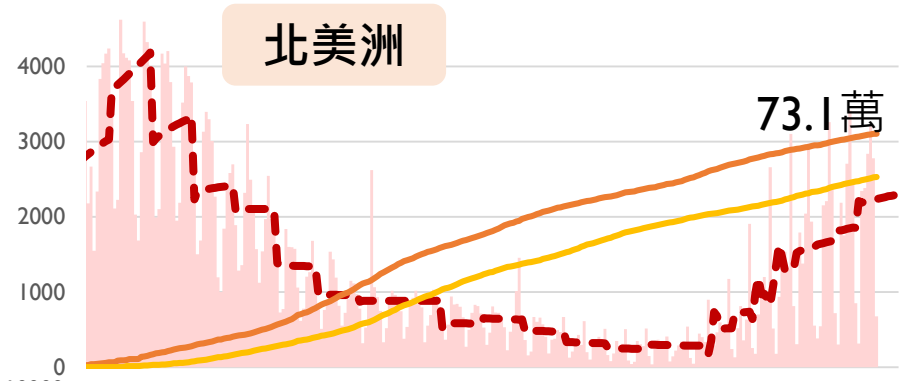
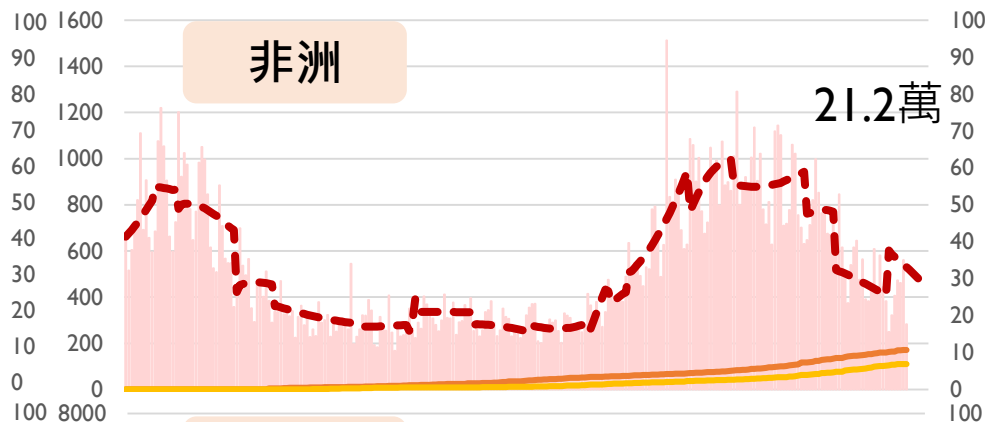
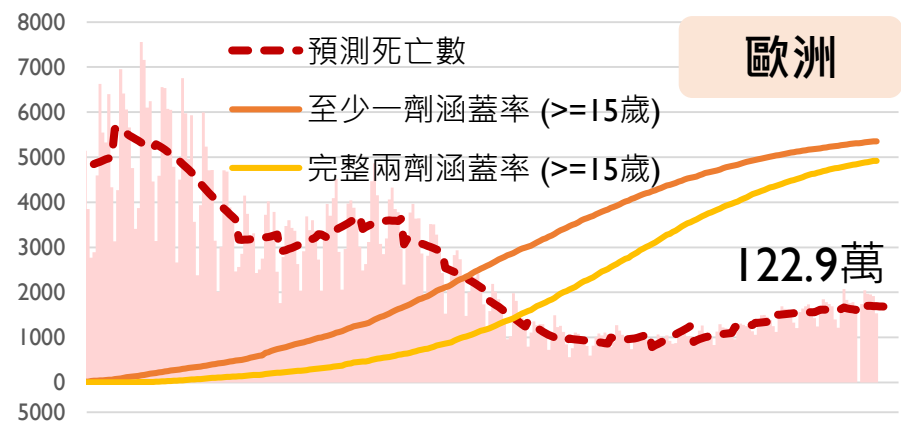
	死亡數(~9/25)	死亡率 (每10萬)
全球	4,743,196	60
台灣	841	3.5

下週預估死亡: 480萬

2021年六大洲新冠肺炎確診



2021年六大洲新冠肺炎死亡



六大洲新冠肺炎疫苗接種及感染

全人口
完整兩劑疫苗接種數+累積感染人數
疫苗接種+感染率

北美洲

2.8億+5157萬
55.18%

歐洲

3.9億+5879萬
59.53%

亞洲

16.6億+7509萬
37.06%

南美洲

1.7億+3765萬
47.92%

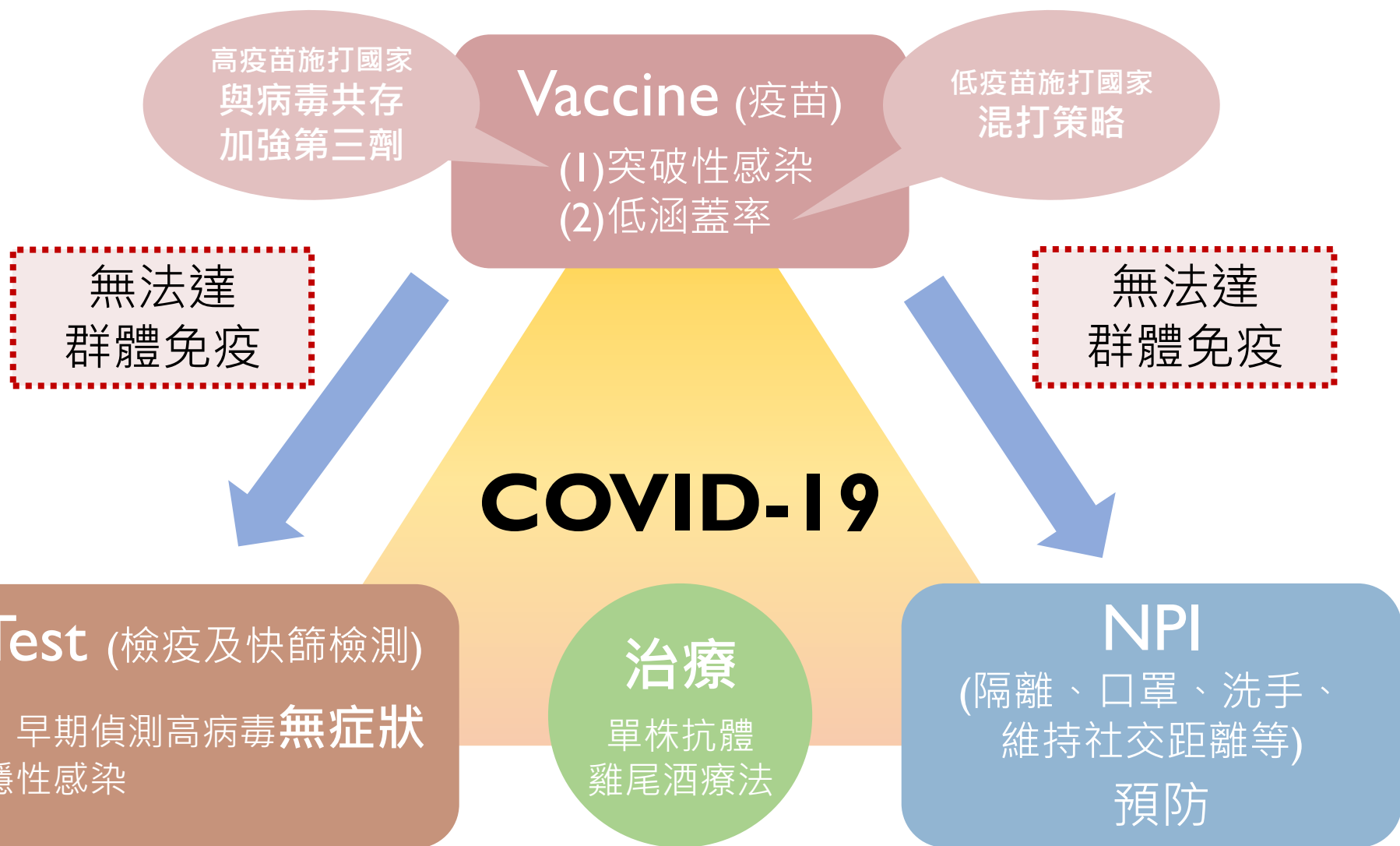
大洋洲

1304萬+17萬
30.56%

非洲

5703萬+823萬
4.75%

三聯體 (Triad) 防疫與病毒共存



檢測敏感度與精確度

應用於COVID-19排除(Rule Out) 與確認 (Rule In)

“SnNOut” and “SpPIn”

在高敏感度工具下
若檢驗陰性結果
可排除(Rule out)得COVID-19

核酸快篩/抗原快篩試劑
偵測接觸者**是否感染**

早期發現個案
阻斷社區隱形傳播鏈

在高精確度工具下
若檢驗陽性結果
可確認 (Rule in)得COVID-19

抗體快篩試劑
偵測已感染後具保護力

創造安心工作場域
促進經濟復甦
(Turn Jab into Job)



COVID-19 國際疫情與防疫策略

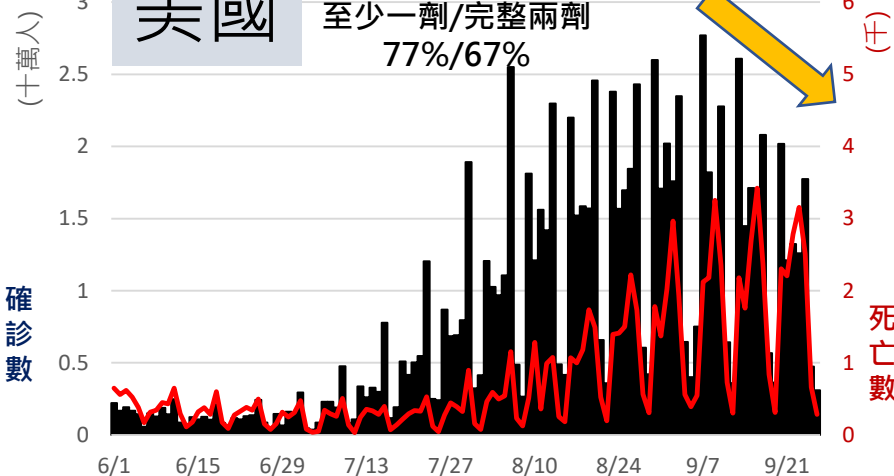
美國各州疫苗施打與疫情控制差異



古玟生

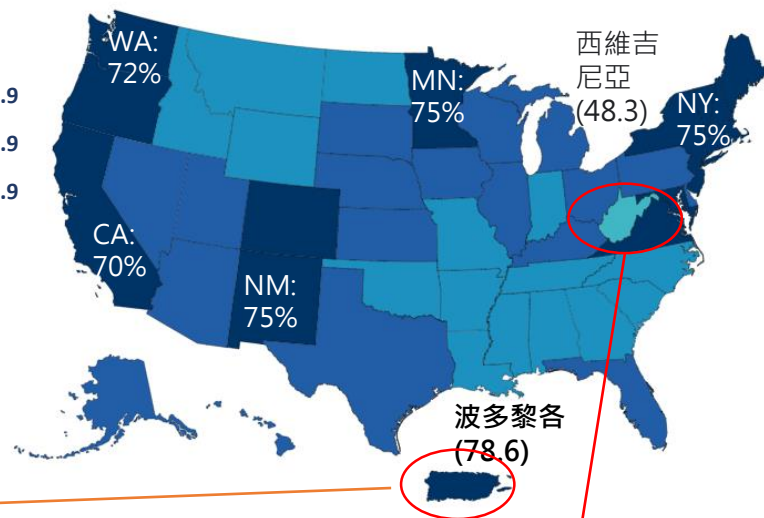
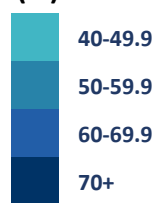
美國

18歲以上疫苗施打率
至少一劑/完整兩劑
77%/67%



18歲以上完整施打比例

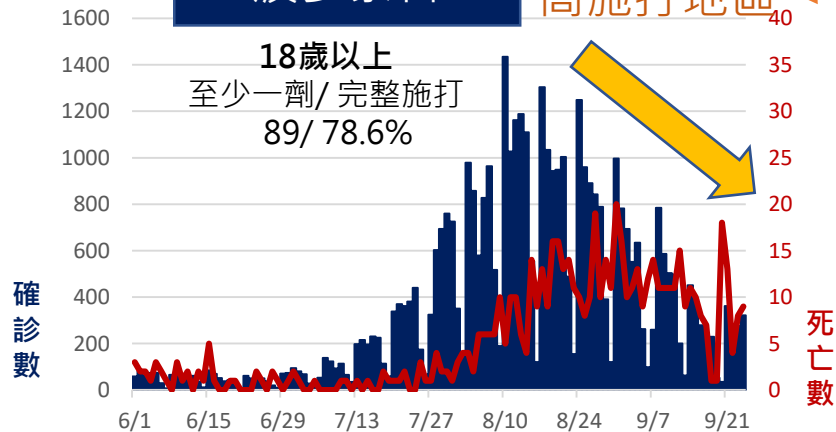
(%)



波多黎各

高施打地區

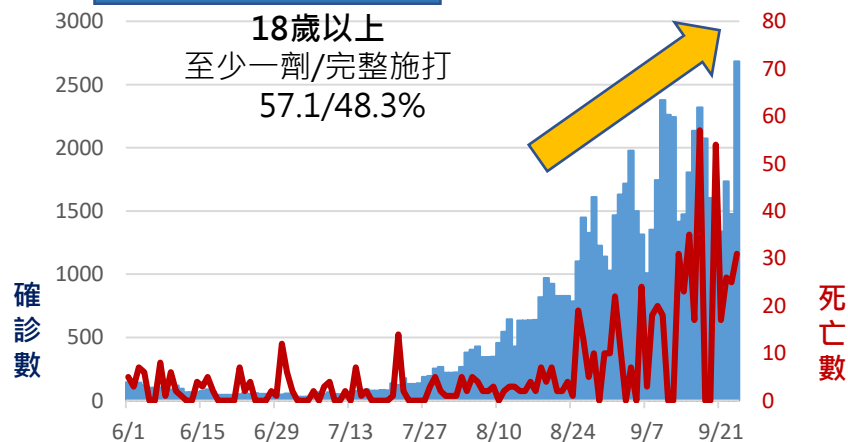
18歲以上
至少一劑/完整施打
89/ 78.6%



西維吉尼亞州

低施打地區

18歲以上
至少一劑/完整施打
57.1/48.3%

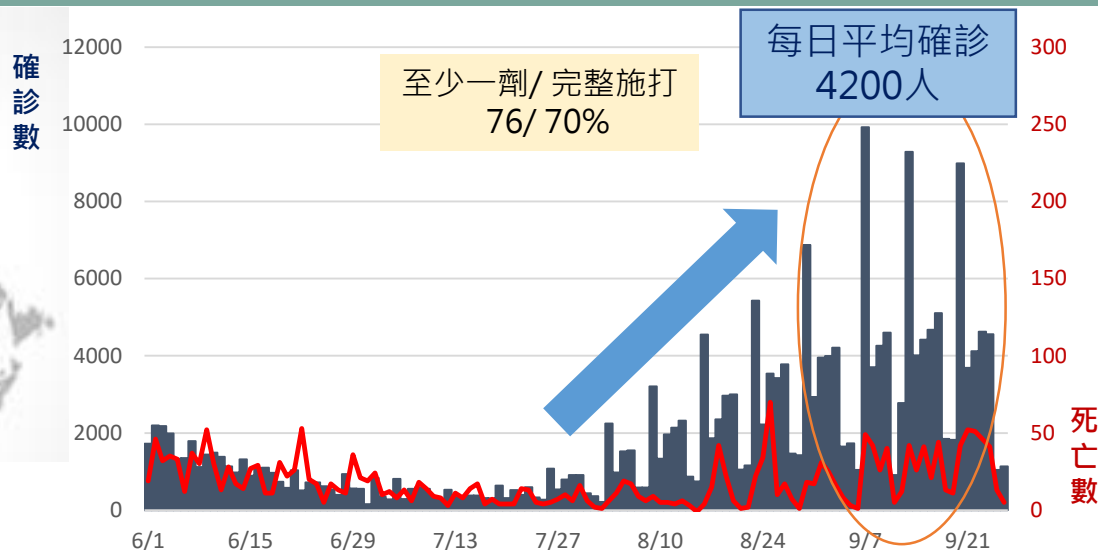


- 要求聯邦行政部門所有承包商施打疫苗
- 各行業如餐廳、旅館、健身房、影院等要求施打疫苗及檢測陰性證明

加拿大重返校園疫情升溫



古玫生



中、小學及幼兒園的學生現已重返課堂上課, 爆發疫情

各省份重返校園應對採不同措施

加強NPI措施

安大略省

- 限制外部訪客進入學校
- 減少人員流動
- 加強戴口罩要求
- 增加校區的COVID-19檢測和疫苗接種

高風險介入措施

魁北克省

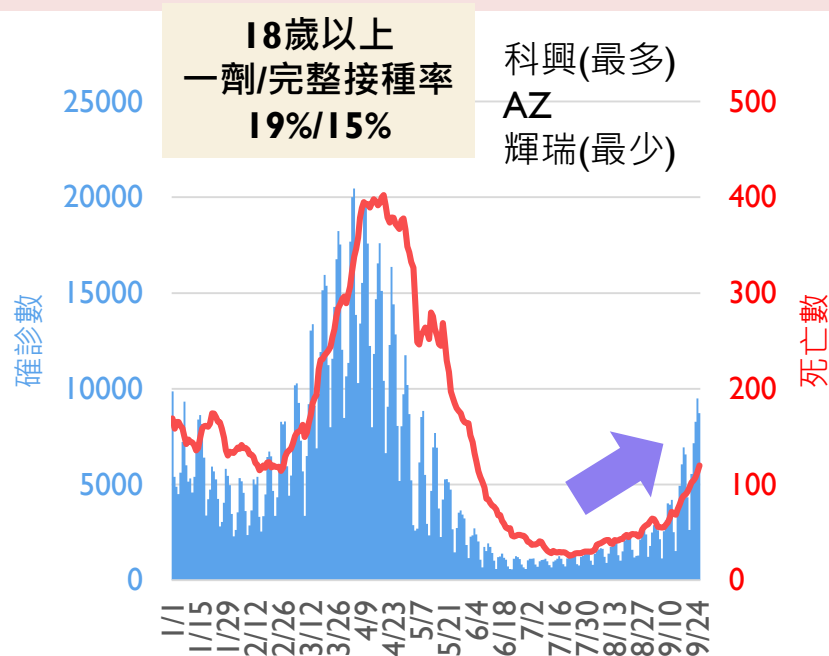
- 進行接觸者追蹤
- 出現症狀隔離10天
- 未接種疫苗密切接觸者須自我監測14天
- 同班學生需進行檢測

東歐疫情與疫苗施打差異大

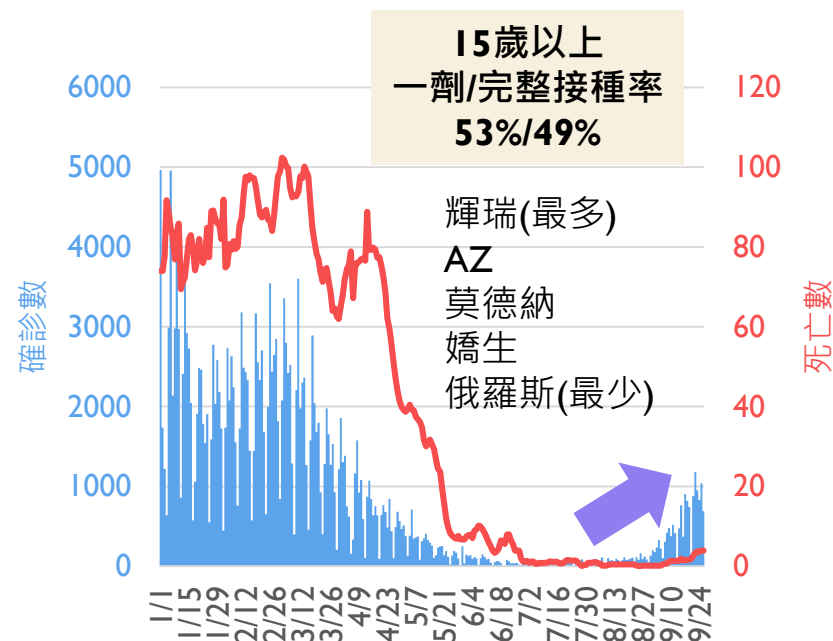


古玫生

疫苗施打低: 烏克蘭



疫苗施打高: 斯洛伐克

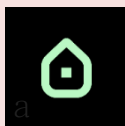


疫情升溫 回歸NPI措施緊縮

- 9/23 全國進入**黃色警戒**:
健身房、電影院限制人數，禁制50人以上聚會
- 開始推行接觸者追蹤App
- 規劃60歲以上人民**強制接種疫苗**

秋冬疫情升溫但死亡低

- 確診及住院個案大多為未接種疫苗者
 - 確診: **76%**
 - 住院: **84%**
- 第二劑超過8個月者施打**第三劑**
- 推行**健康通行證**，持續提升疫苗施打率



亞洲疫苗高施打國家 仍不敵變種病毒



范僑芸

新加坡

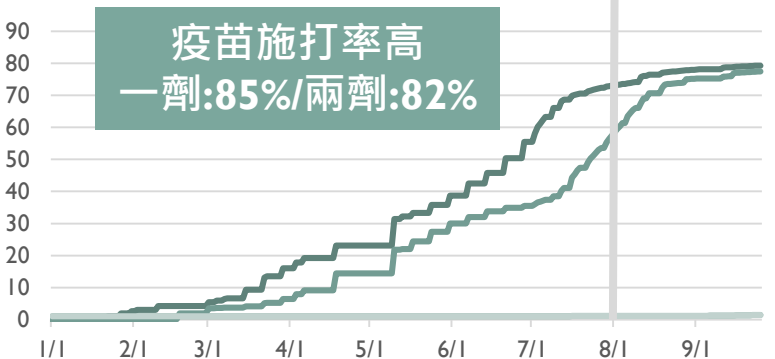
確診數



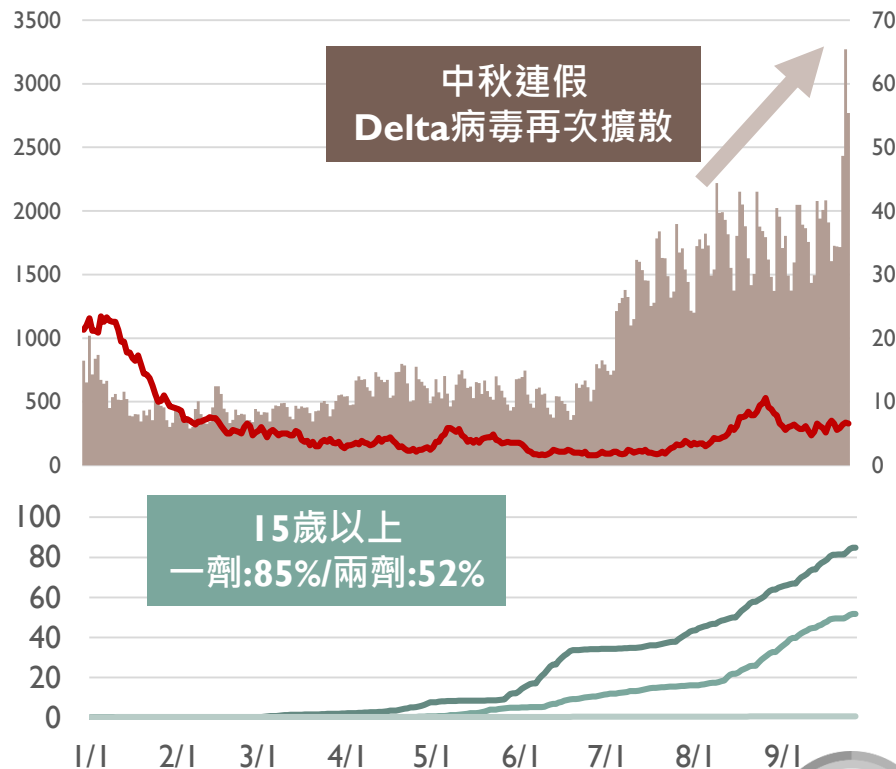
ICU
住院數



疫苗施打率



韓國



經濟深受影響、力推與病毒共存
但疫情仍持續擴散/醫療量能緊張
下周開始“秋運”，恐使病毒擴散至全國

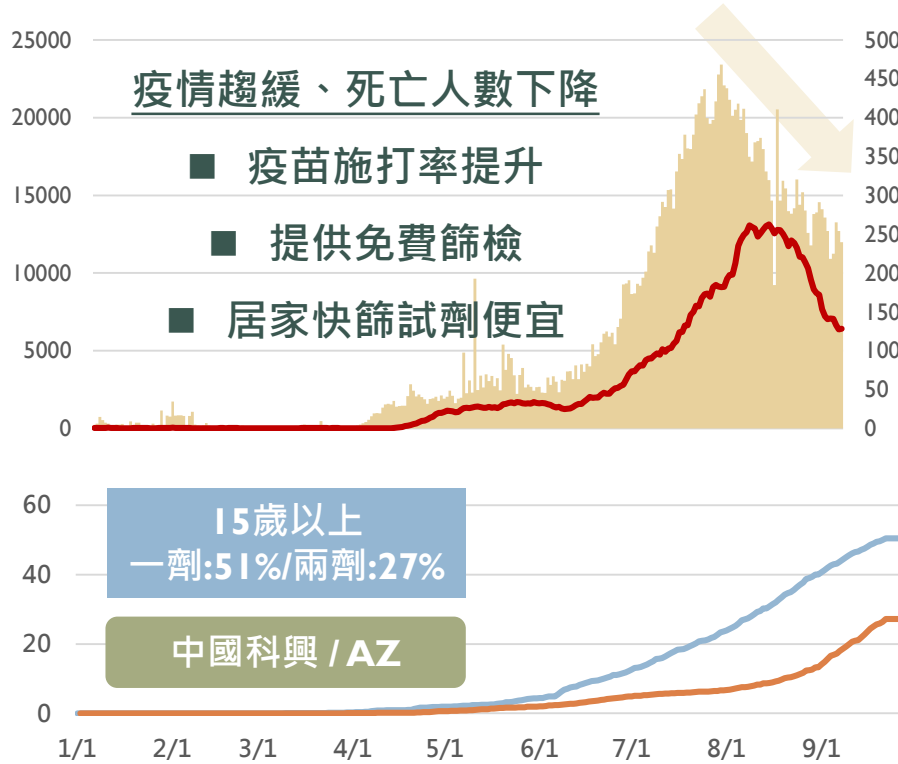


篩檢策略於低施打國家之重要性



范僑芸

有檢測: 泰國

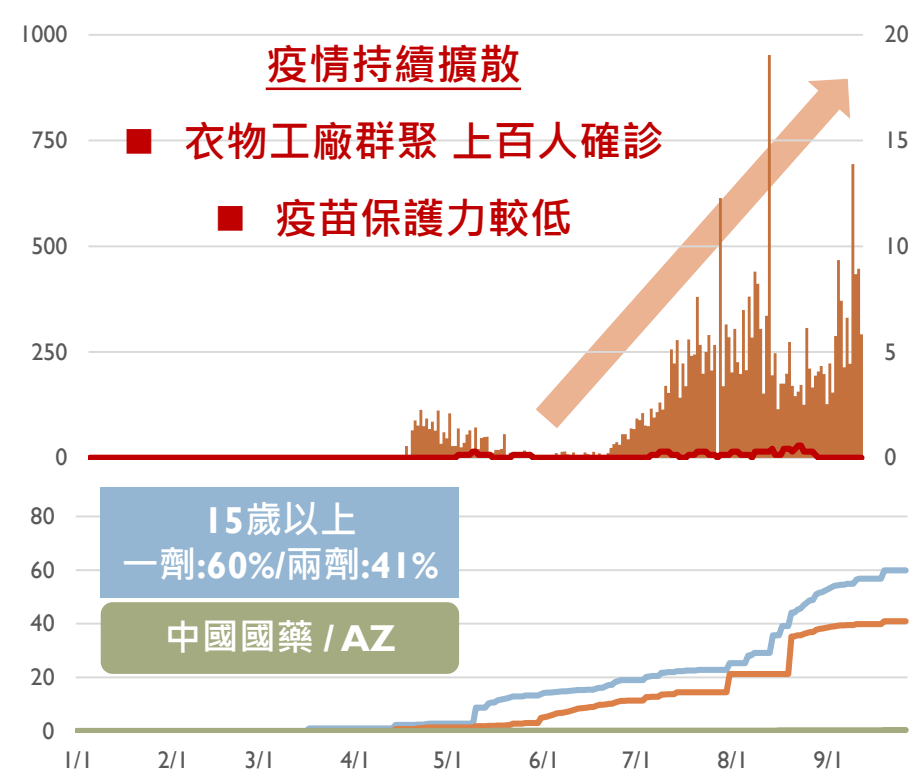


疫苗**搭配篩檢**成功控制疫情

-9/24 啟動全國疫苗接種計畫

-高風險工作人員發配免費居家快篩

無檢測: 寮國



9/26起封城兩周

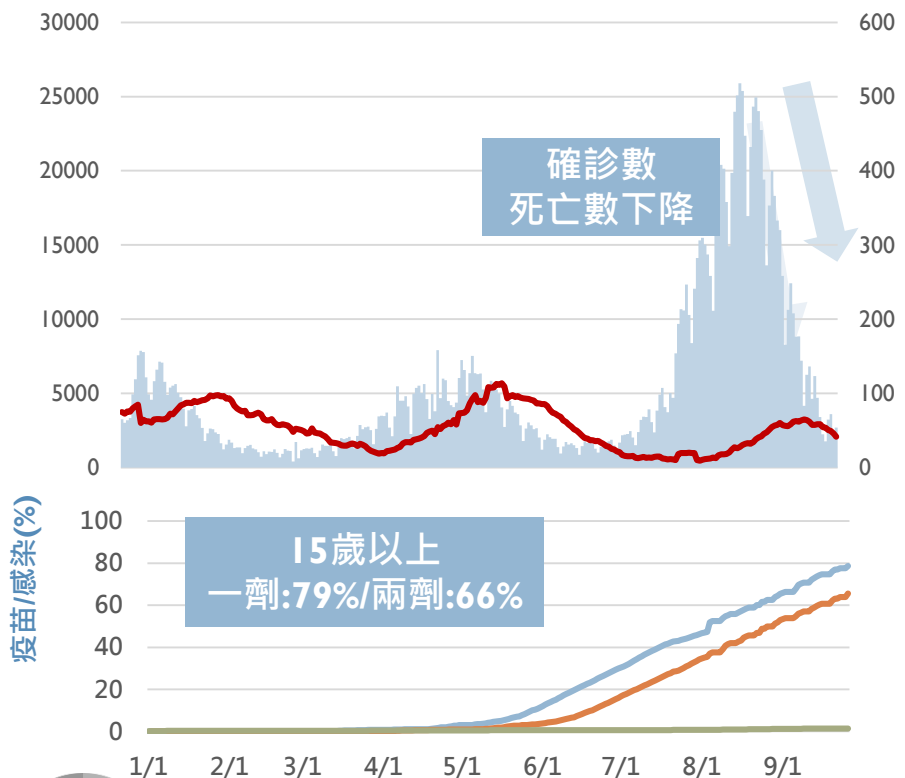
關閉酒吧、健身房等娛樂場所

首都永珍非必要不得外出



亞洲疫苗高施打國家搭配篩檢成功與病毒共存

日本



-疫情趨穩 住院人數下降**50%**

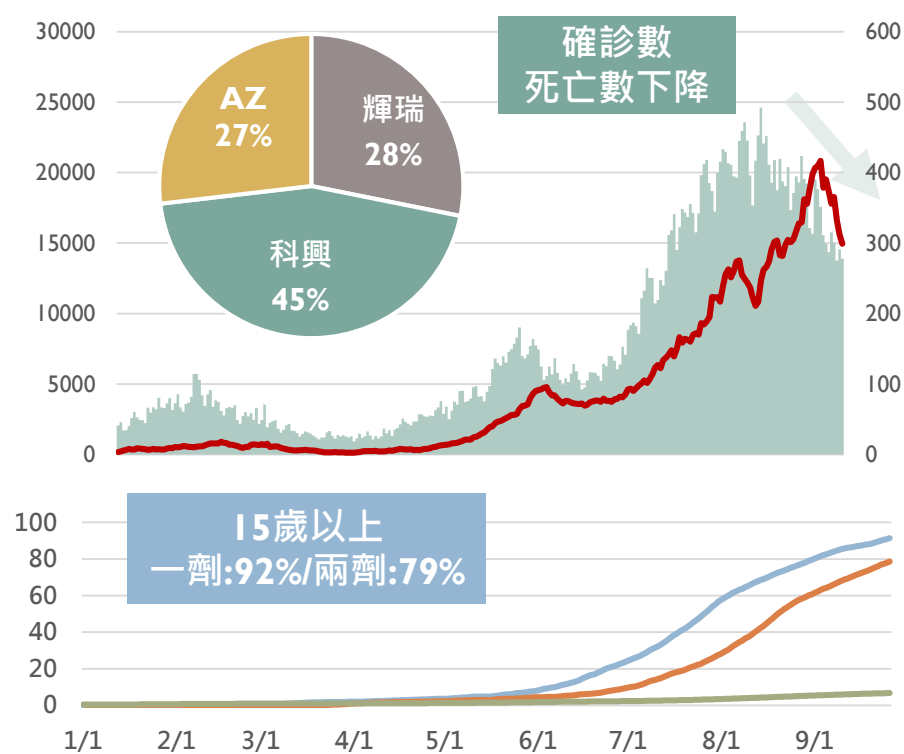
擬於**9/30**解除緊急事態宣言

-**廣泛篩檢**、及早找到確診個案

(如:機場設置**PCR**中心使用唾液進行篩檢)

馬來西亞

范僑芸



-積極鼓勵疫苗施打策略奏效

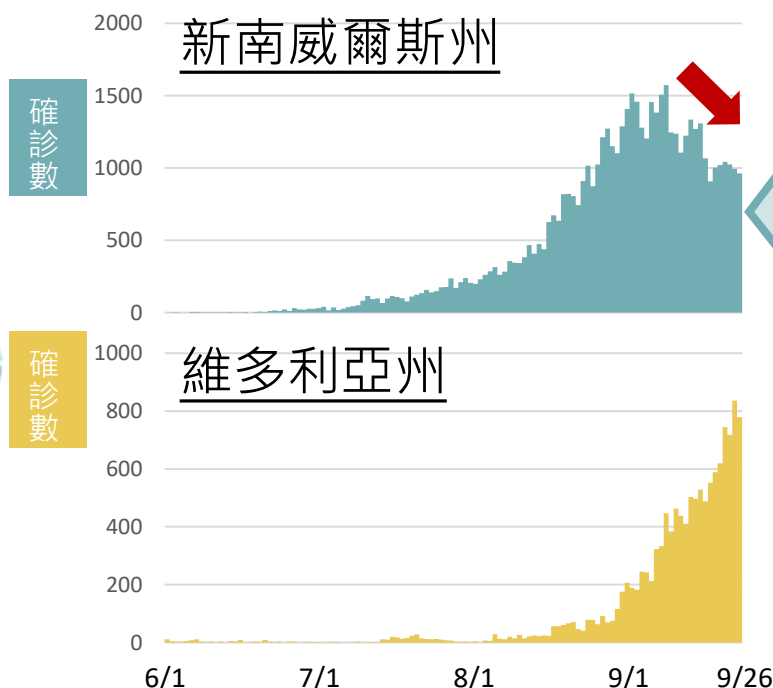
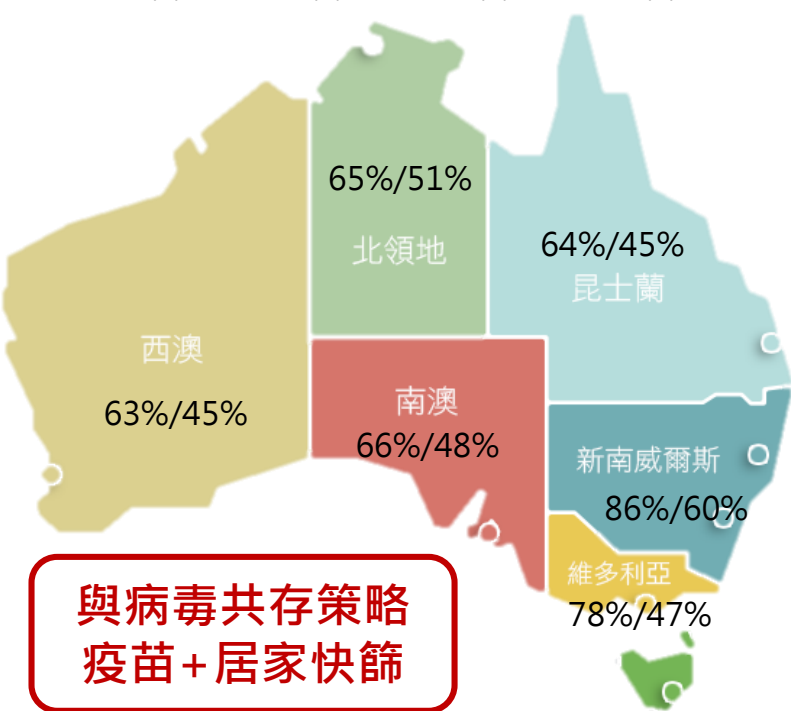
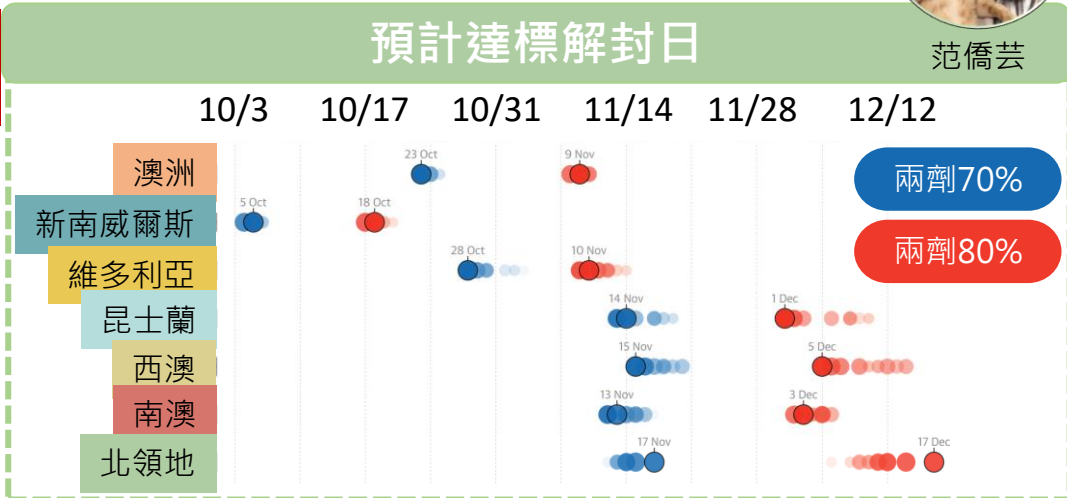
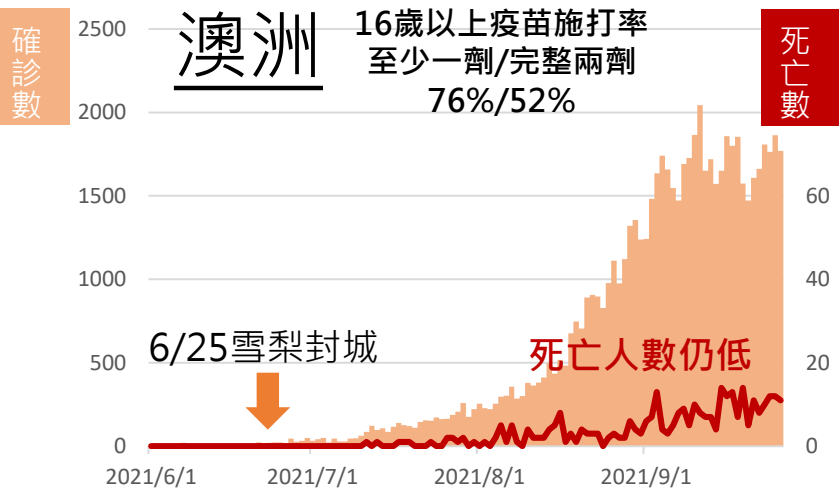
-成立**篩檢特攻隊**

-重啟經濟活動、開放娛樂場所

澳洲持續加速疫苗施打搭配居家快篩



范僑芸



近日祭出
完整疫苗接
種者達80%
解封內容
(回歸正常生
活)

預計12月至
少一劑疫苗
達90%
將全面解封
COVID-normal



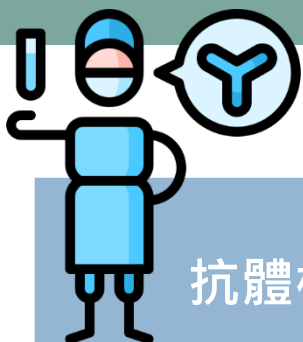
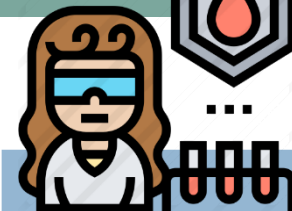
全球 COVID-19 血清抗體調查

新冠肺炎 抗體檢測

抗體檢測種類



林庭瑤



抗體檢測種類

檢測項目/用途

檢測時間

結合抗體-快篩試劑

IgM抗體：分辨是否為近期感染
IgG抗體：是否具有免疫保護力
(存留時間較長)

30分鐘

結合抗體-實驗室檢測
(ELISA)

IgG抗體 / **IgM**抗體
IgA抗體：分辨黏膜免疫力

數小時

中和抗體-cVNT

中和抗體：
阻止 **RBD** 與 **ACE-2** 受體
相互作用的抗體

數小時~數天

不同快篩抗體檢測試劑比較



林庭瑤

廠牌	檢測抗體種類	檢測結果	敏感度	特異度
BioMedomics (美國)	N	定性 (有/無)	58%	96%
ASK (台灣)	S	定性 (有/無)	50%	-
TBG (美國)	N+S	定性 (有/無)	83%	-
CovAb™ (美國)	S	定性 (有/無)	97%	98%
ACE Biolabs (台灣)	N+S	定性 (有/無)	92%	97%
ACE Biolabs+ 光譜儀 (台灣)	N+S	定量 可知抗體濃度	100%	98%

美國FDA首款通過的唾液抗體試劑



林庭瑤

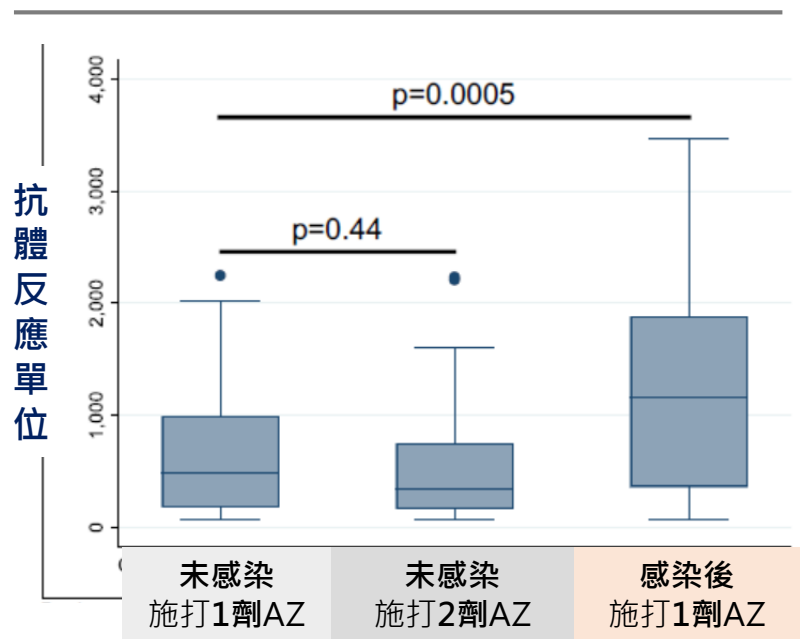
CovAb™ test



定性檢測SARS-COV-2總抗體 (IgG, IgA, IgM)

檢測SI區塊棘蛋白抗體

由 Diabetomics 公司開發



採取口腔齦溝液作為樣本



與手指指間針刺滴血檢驗抗體表現相當

發病15天後

敏感度: **97.3% (94.1-99.57%)**

特異度: **98.13% (94.6-99.6%)**

- 未感染施打1或2劑疫苗
- 抗體反應無差異
- 感染後施打1劑疫苗有較高抗體濃度

Made In Taiwan: 定量快篩抗體檢測



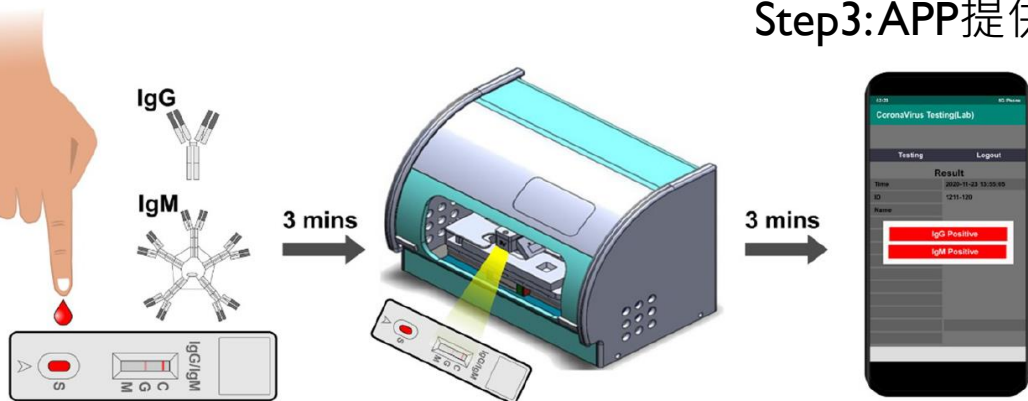
林庭瑤

快篩抗體檢測運作方式:

Step 1: 採血

Step 2: 放入可攜式光譜儀

Step 3: APP提供檢驗結果

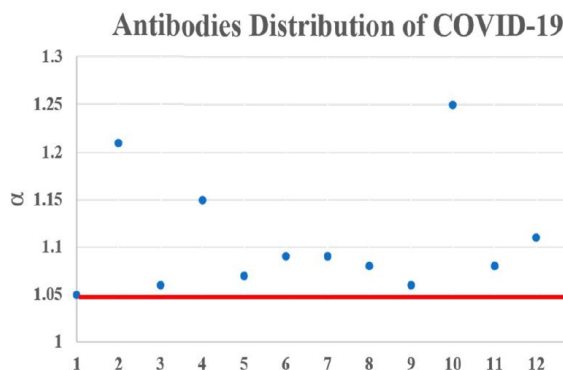


產品優勢:

1. 10分鐘內產生結果
2. 提供抗體「定量」資訊

利用實際樣本探討檢測性能:

12名確診者
2020/3-2020/5
20-79歲

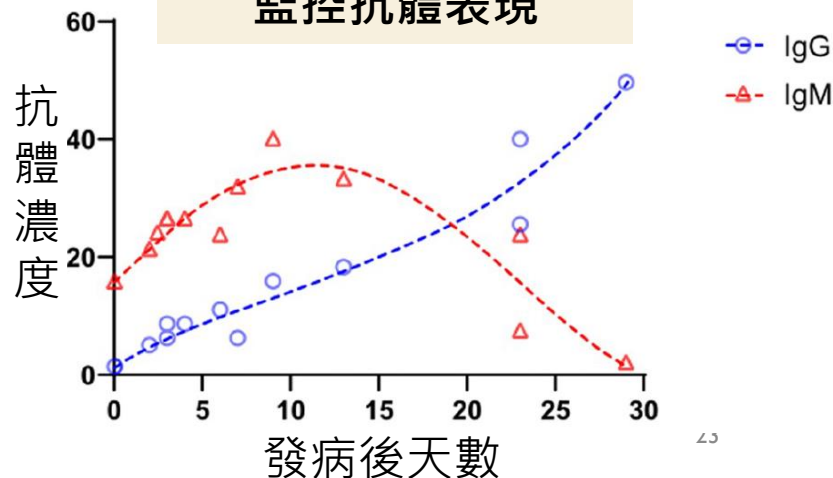


最低檢測閾值: $\alpha = 1.05$

IgG 超過 11.67 ng 可被檢測

IgM 超過 10.17 ng 可被檢測

透過快篩抗體檢測
可以定期快速低成本
監控抗體表現



全球新冠肺炎 抗體調查

英國血清抗體監測



林庭瑤

NHS

Blood and Transplant

17歲以上
健康的捐血者
各區隨機抽選
250份樣本

核蛋白(N)抗體檢測 → 自染感染



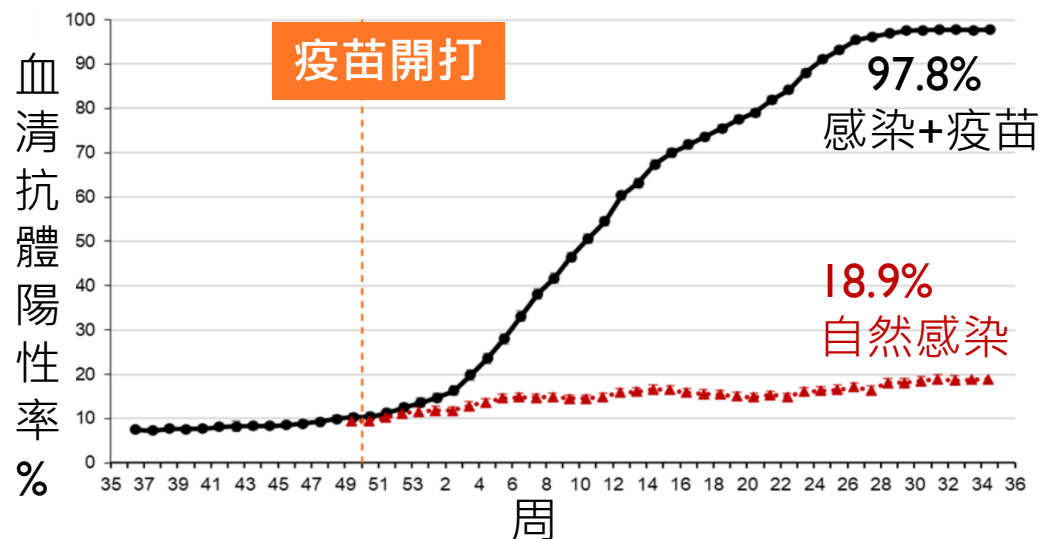
Roche Diagnostics 羅氏試劑

棘蛋白(S)抗體檢測 → 自然感染+疫苗產生

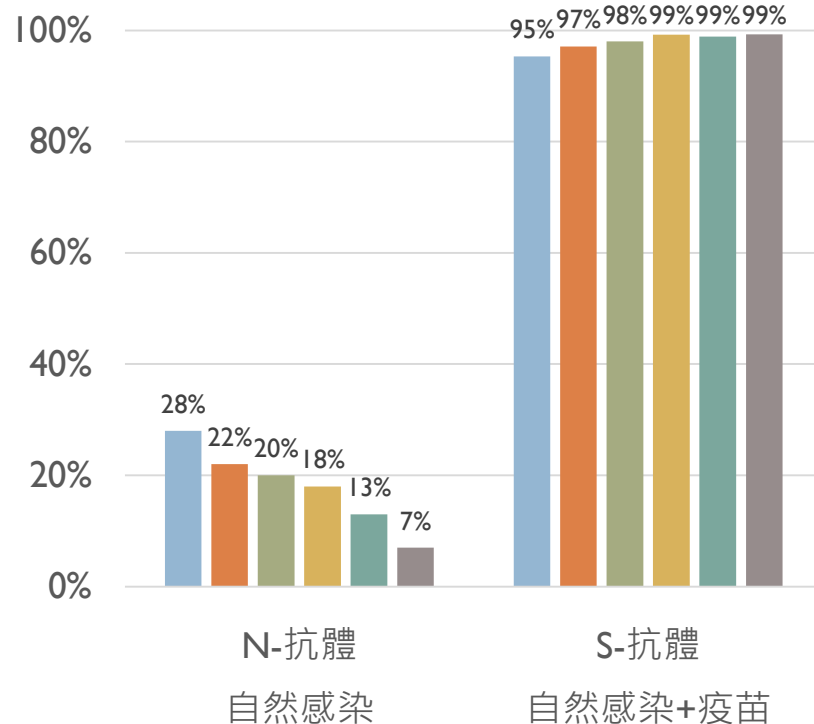


Roche Diagnostics 羅氏試劑

英國疫苗接種率(16歲以上): 1劑89%/2劑82%



所有有抗體的人群中，約有**80.7%**為疫苗產生



17-29 30-39 40-49 50-59 60-69 70-84

PHE publications gateway number: GOV-9885

美國感染及疫苗血清抗體陽性率



林庭瑤

2020年7月~2021年5月
每個月血清抗體研究

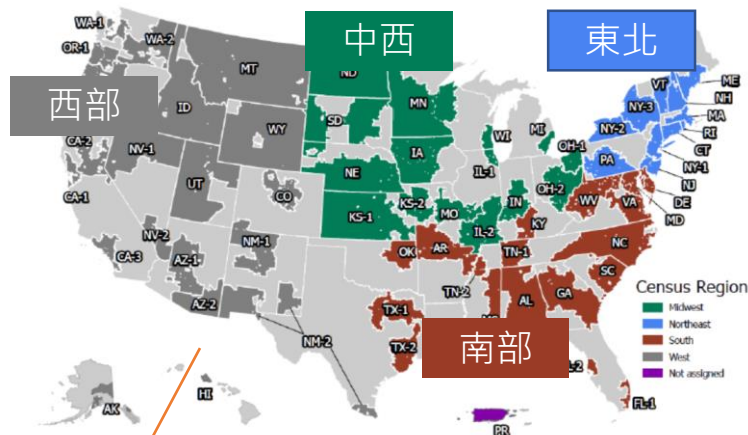
針對美國16歲以上族群
搜集共50個州捐血樣本

感染之陽性率: 同時擁有S及N抗體
感染+疫苗之陽性率: 擁有S棘蛋白抗體

捐血民眾與一般美國民眾相比

-50-69歲比例高

-非西班牙裔白人比例較高



66個
研究
區塊

-共1,443,519個樣本
-涵蓋74%美國民眾
-每個研究區塊每月搜集
約2000個血液樣本

檢驗試劑:

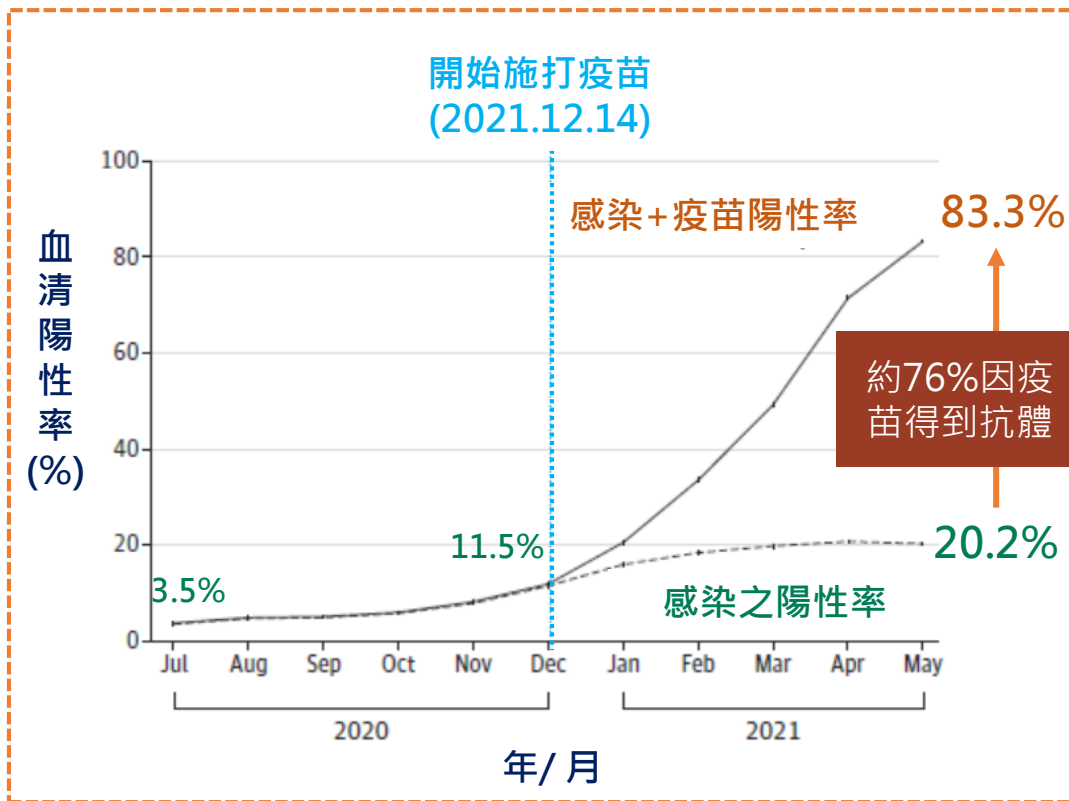
N/S抗體-羅氏IgG試劑

S1抗體-嬌生Ortho IgG試劑



Diagnostics

Ortho
Clinical Diagnostics



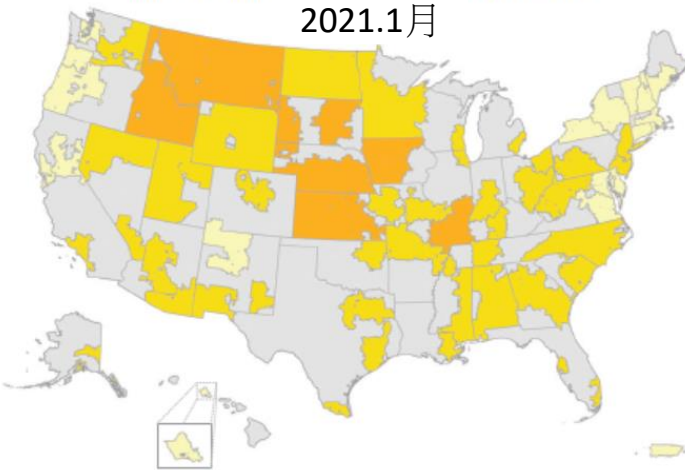
美國感染及疫苗血清抗體陽性率



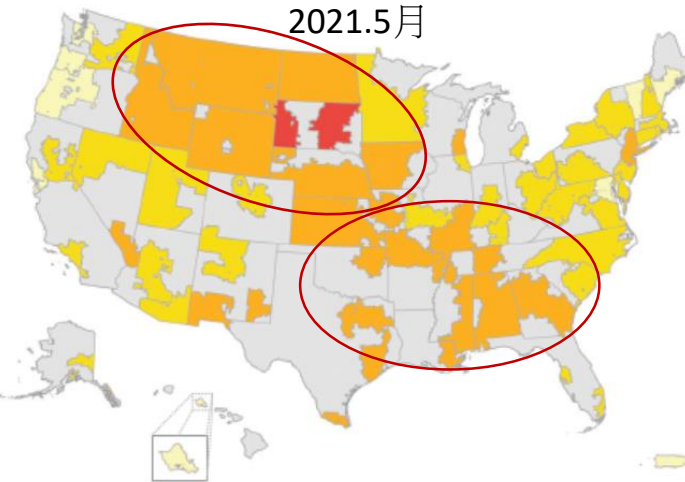
林庭瑤

感染陽性率

2021.1月



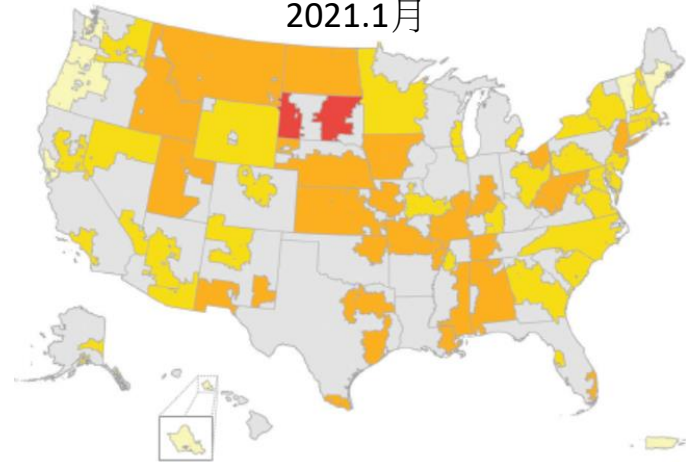
2021.5月



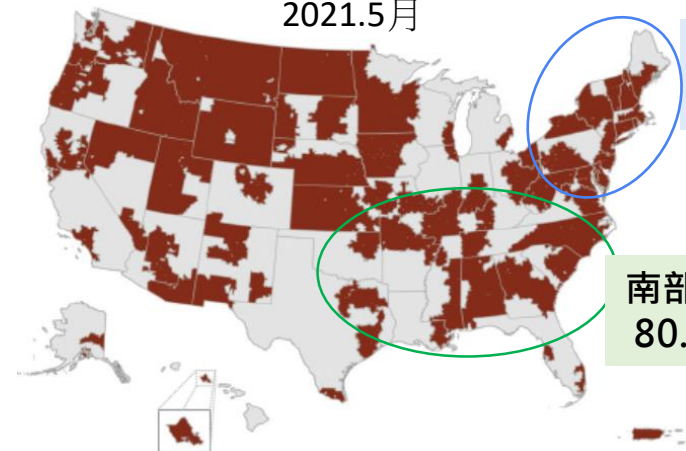
中西/南部 較高於西/東北

感染+疫苗陽性率

2021.1月



2021.5月



東北
87.2%

南部
80.2%

東北最高→南部最低

施打疫苗率東北部較南部高

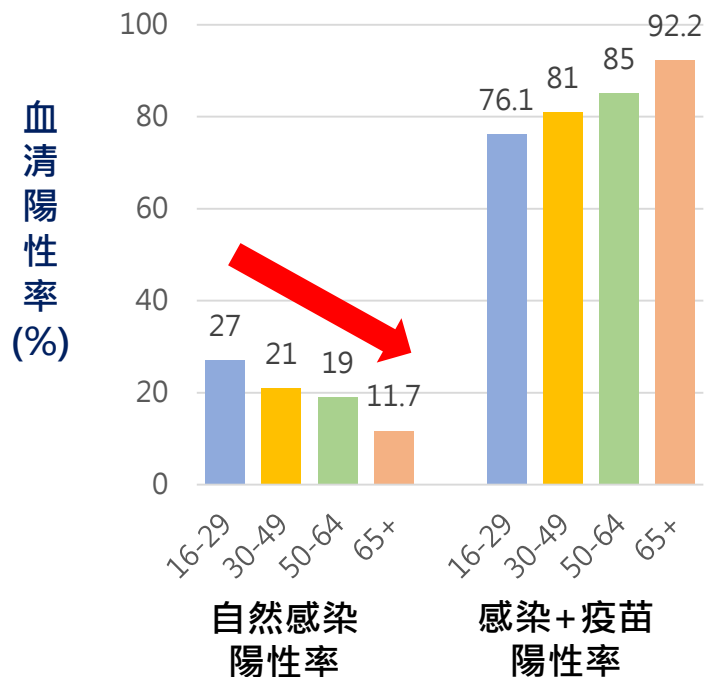
美國感染及疫苗血清抗體陽性率



林庭瑤

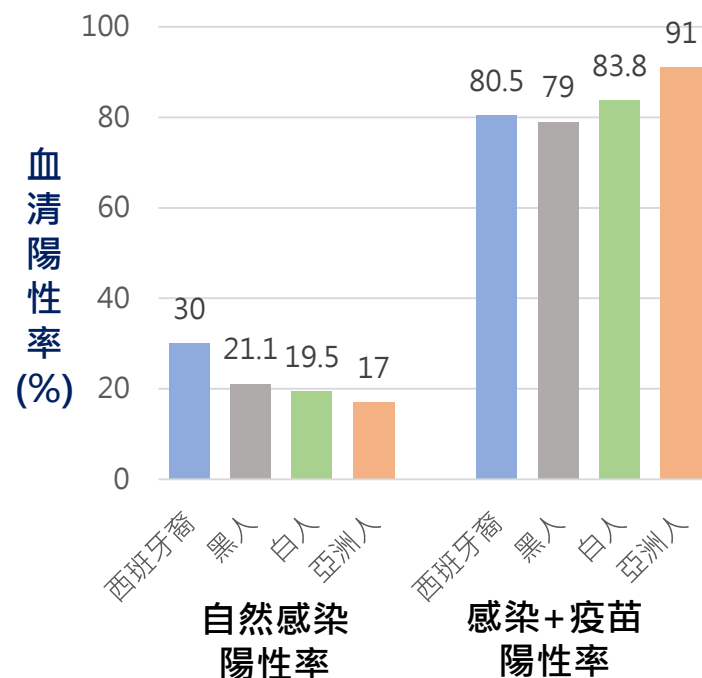
血清陽性率年齡與種族分層

年齡



老年族群施打疫苗
陽性率提高

種族



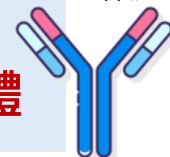
施打疫苗後種族間
陽性率差異縮小

- 血清陽性率隨著年齡、地區及種族而有所差異
- 老年及亞洲族群有較低自然感染陽性率, 施打疫苗後陽性率變為最高

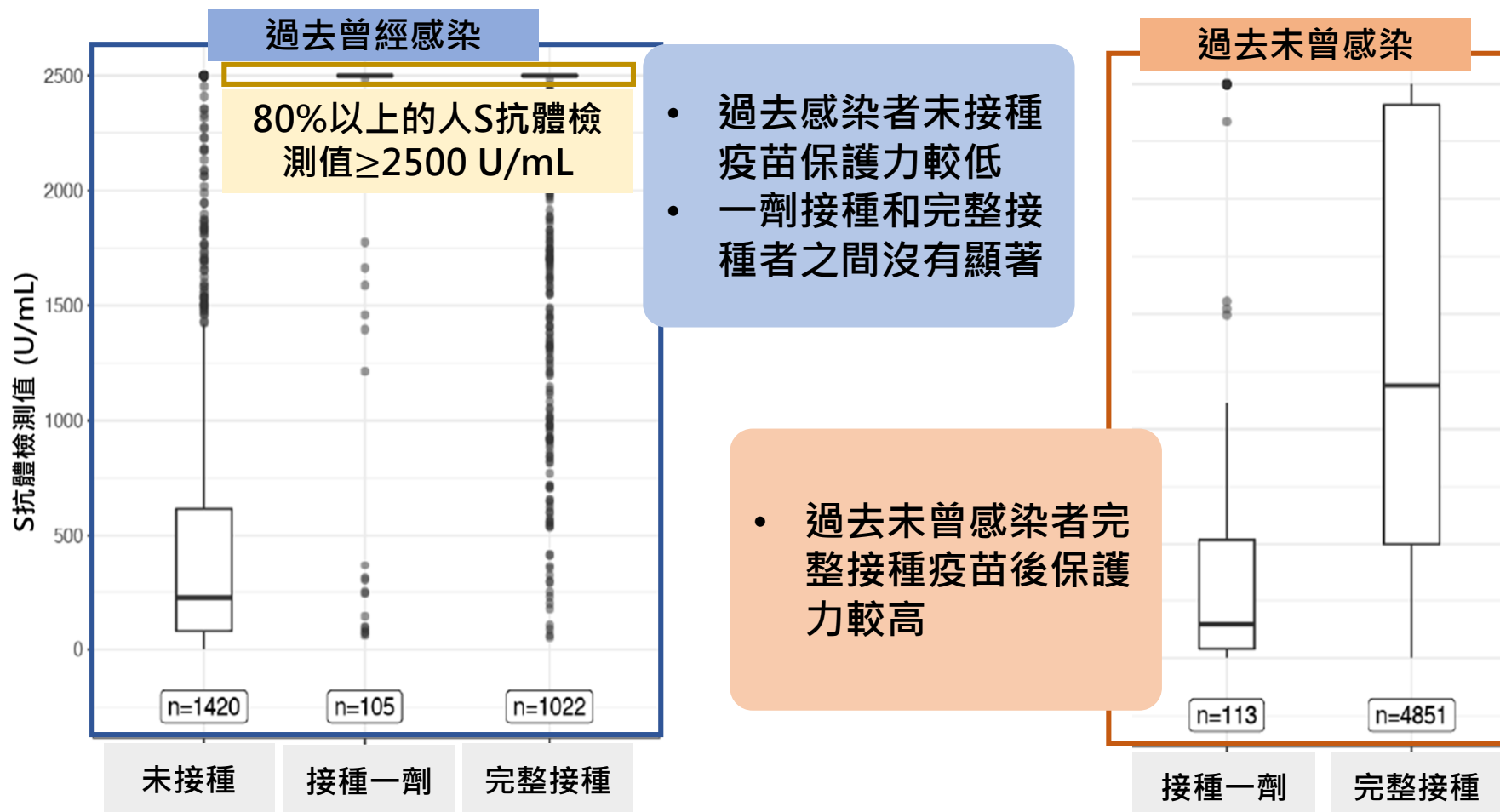
過去感染和疫苗接種對抗體影響



林庭瑤



- 美國德州新冠肺炎抗體反應調查 (CARES) (共8,846名受試者)
- 利用羅氏檢測**抗N蛋白抗體**(代表過去是否自然感染)、**抗S蛋白抗體**



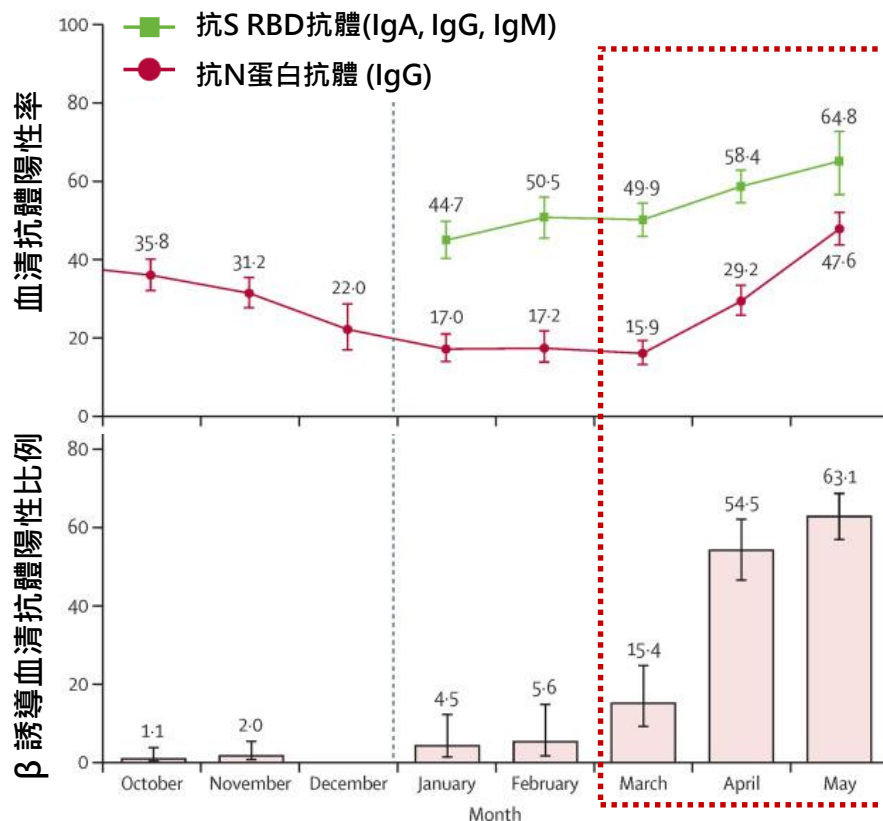
馬達加斯加血清抗體監測



林庭瑤



- 2020/10/1 – 2021/5/26 捐血者血清樣本(共3,375名受試者)
- 利用ELISA檢測 (1) 抗N蛋白抗體(IgG)
(2) 抗S蛋白RBD(IgA, IgG, IgM)
(3) 特定於Beta變種病毒突變的RBD



血清抗體陽性率上升主要原因為Beta變種病毒感染



利用血清抗體檢測可以監測疫情
也可監測變種病毒過去感染情形

萬華社區新冠肺炎 免疫保護力檢測服務

了解免疫保護力 提早正常工作去

主辦單位：臺北醫學大學附設醫院

合作單位：臺北市政府



萬華社區新冠肺炎免疫保護力檢測服務

臺北醫學大學附設醫院
王森德主治醫師

萬華社區新冠肺炎免疫 保護力檢測服務

1

甚麼是免疫保護力？

- 自然感染且康復後/施打疫苗後，
- 身體產生抗體來抵抗病毒感染，即稱為免疫保護力。

2

為什麼要做免疫保護力檢測

- 了解萬華地區民眾施打疫苗/曾經感染後是否具有保護力？
- 具有保護力後可以放寬工作與活動限制

服務對象

- 隨機抽樣萬華地區各鄰里
20歲以上民眾
- 預計服務人數:5000人

新冠肺炎康復者

未感染之民眾
(含施打疫苗者)

簡單隨機
抽樣500人

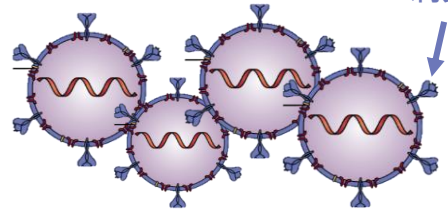
鄰近區域
抽樣4500人



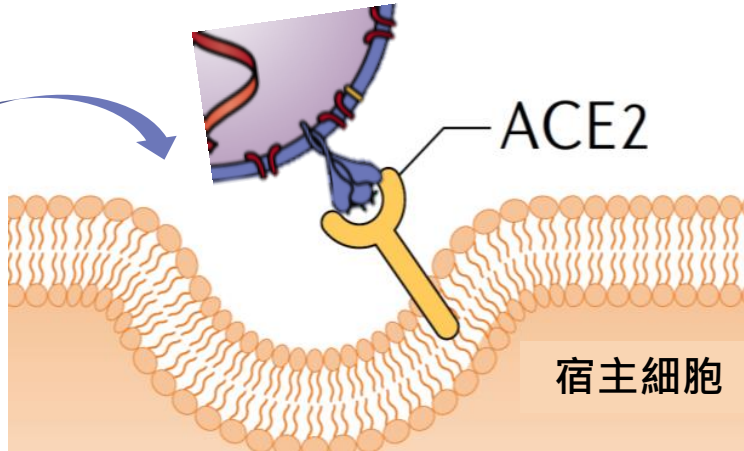
疫苗保護原理

無疫苗保護下病毒侵入人體

SARS-CoV-2 病毒顆粒



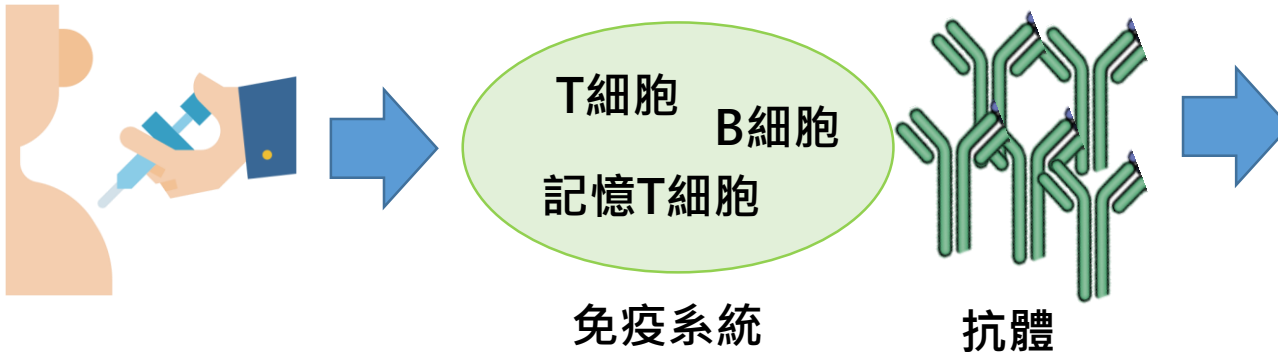
刺突(S)蛋白



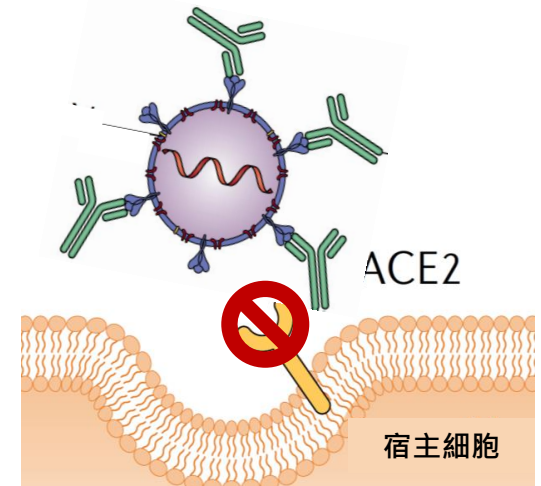
新冠病毒藉由S蛋白上的 RBD 區域與宿主細胞上ACE2結合侵入人體

疫苗保護原理

刺激免疫系統產生抗體



抗體與病毒結合，無法進入宿主細胞



「核酸/抗原檢測」和「血清抗體檢測」不同

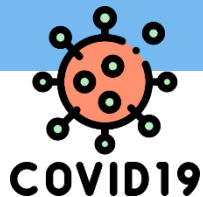
核酸/抗原檢測

- 用於診斷和治療**現在**的病人
- 以病人或疑似病人為對象
- 病毒陽性表示有傳染性
- 必須立刻隔離、治療

血清抗體檢測

- 用於回溯了解**過去**的疫情
- 以可能感染的人為對象
- 抗體陽性表示已產生抗體或保護力
→ 不須隔離、不須治療
- 有助了解疫苗施打後的抗體保護

抗體血清流行病學調查重要性



了解過去實際感染情形

協助疫情追蹤調查

了解新冠肺炎盛行率

阻斷可能感染源

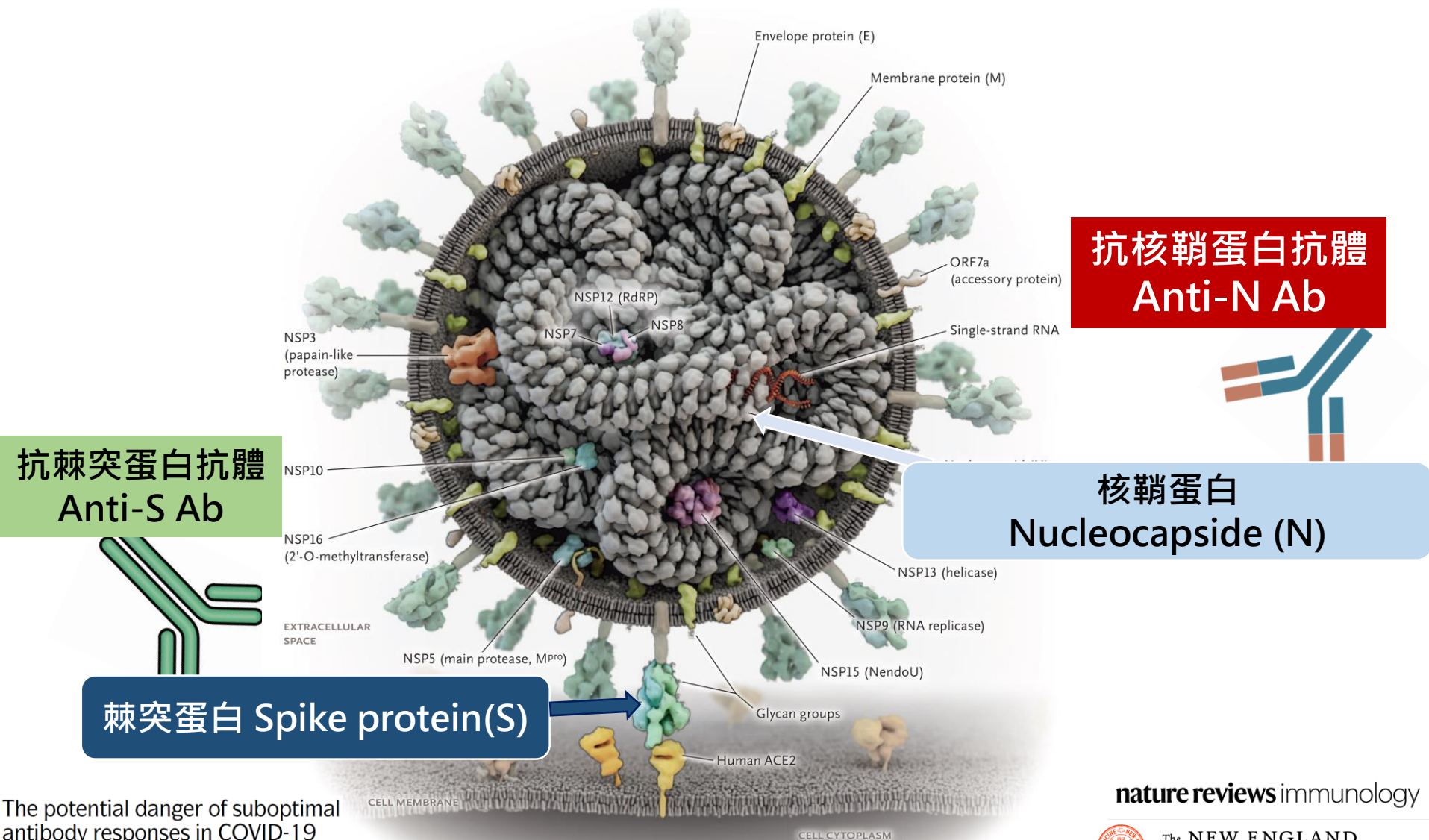
了解感染後免疫如何變化?
何時變化?

疫苗保護力

感染後之免疫反應

有助了解疫苗施打保護力

COVID-19 抗原性結構與抗體反應



The potential danger of suboptimal antibody responses in COVID-19

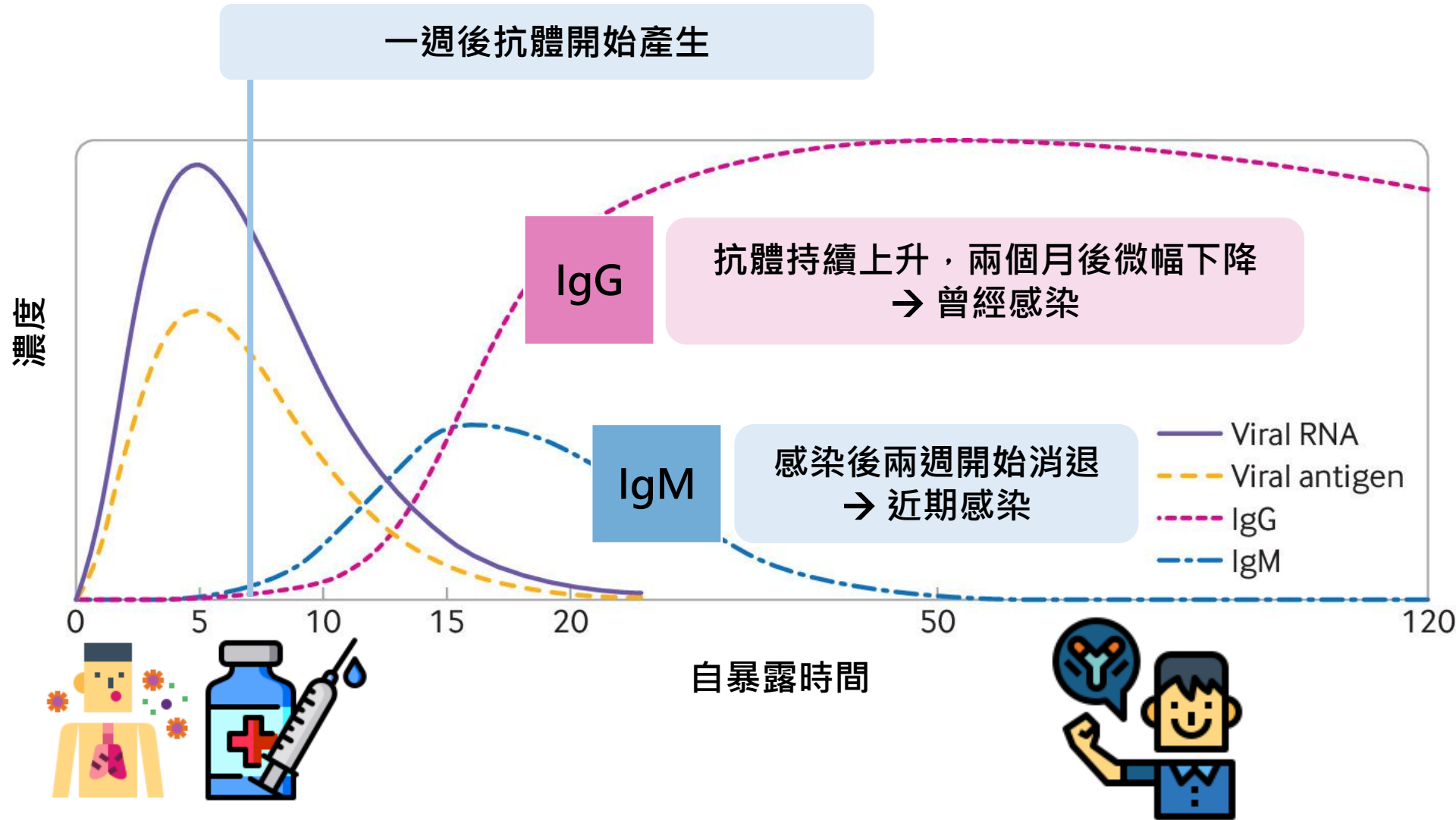
How to Discover Antiviral Drugs Quickly

nature reviews immunology

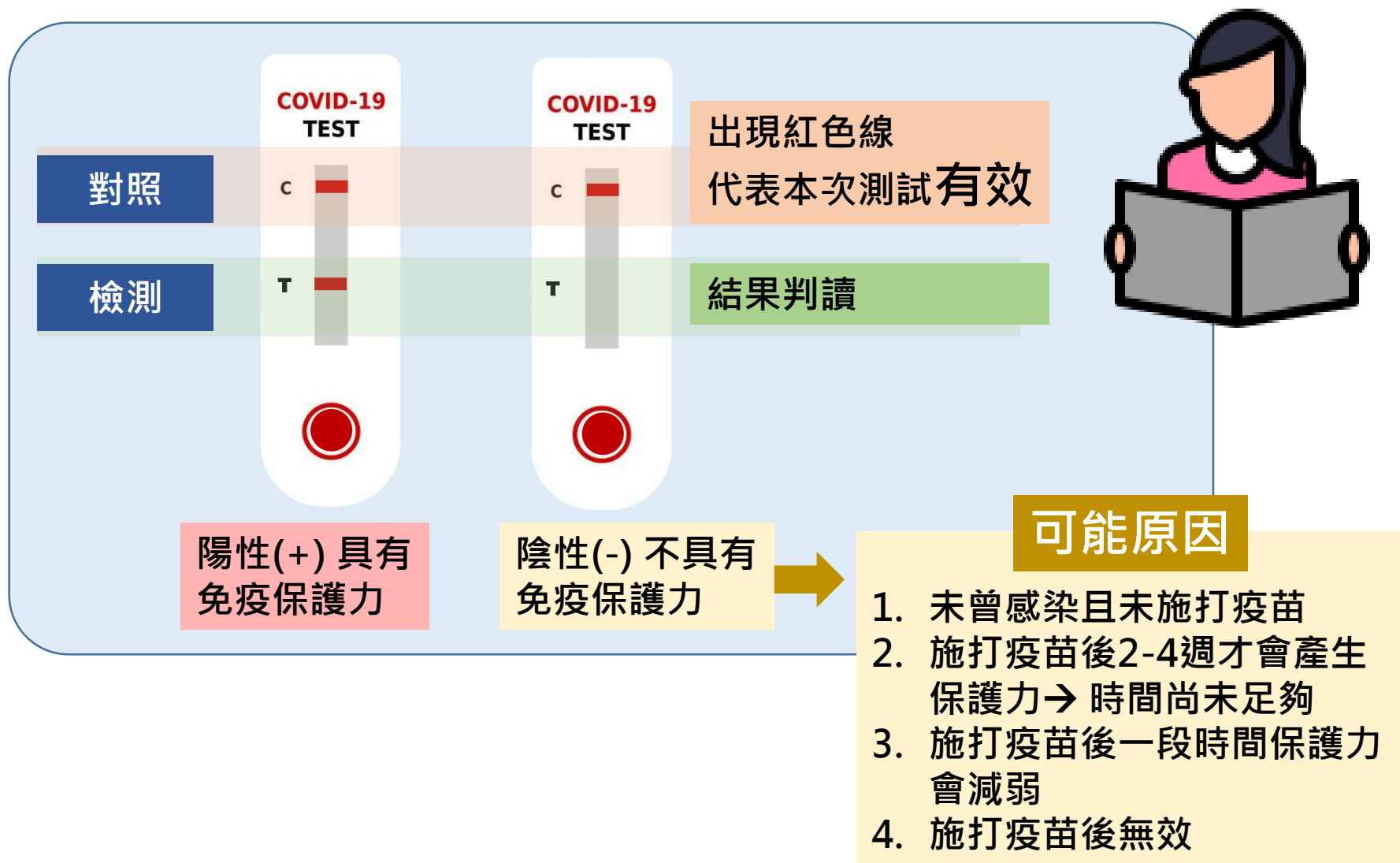


The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

COVID-19 抗體反應



判讀免疫保護力檢測結果



怎麼區分自然感染/施打疫苗

	自然感染	施打疫苗
抗核鞘蛋白抗體(Anti-N Ab)	✓	-
抗S棘突蛋白抗體(Anti-S Ab)	✓	✓

如果同時出現N抗體及S抗體
→ 曾經自然感染而產生保護力

如果只出現S抗體，沒有N抗體
→ 接種疫苗產生的保護力



COVID-19 人工智慧與抗體檢測

結合AI 及區塊鏈於抗體檢測證明



陳立昇教授

COVID-19“免疫護照”
抗體檢測/疫苗施打證明

返回工作崗位

發行人

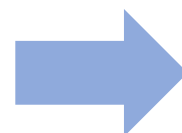
持有者

驗證者

健康服務機構(Ex:醫院/藥局)
提供抗體檢測結果
/疫苗接種證明

民眾
利用手機APP等方式儲存
抗體檢測/疫苗接種證明

雇主
要求持有者出示抗體檢測
/疫苗接種證明



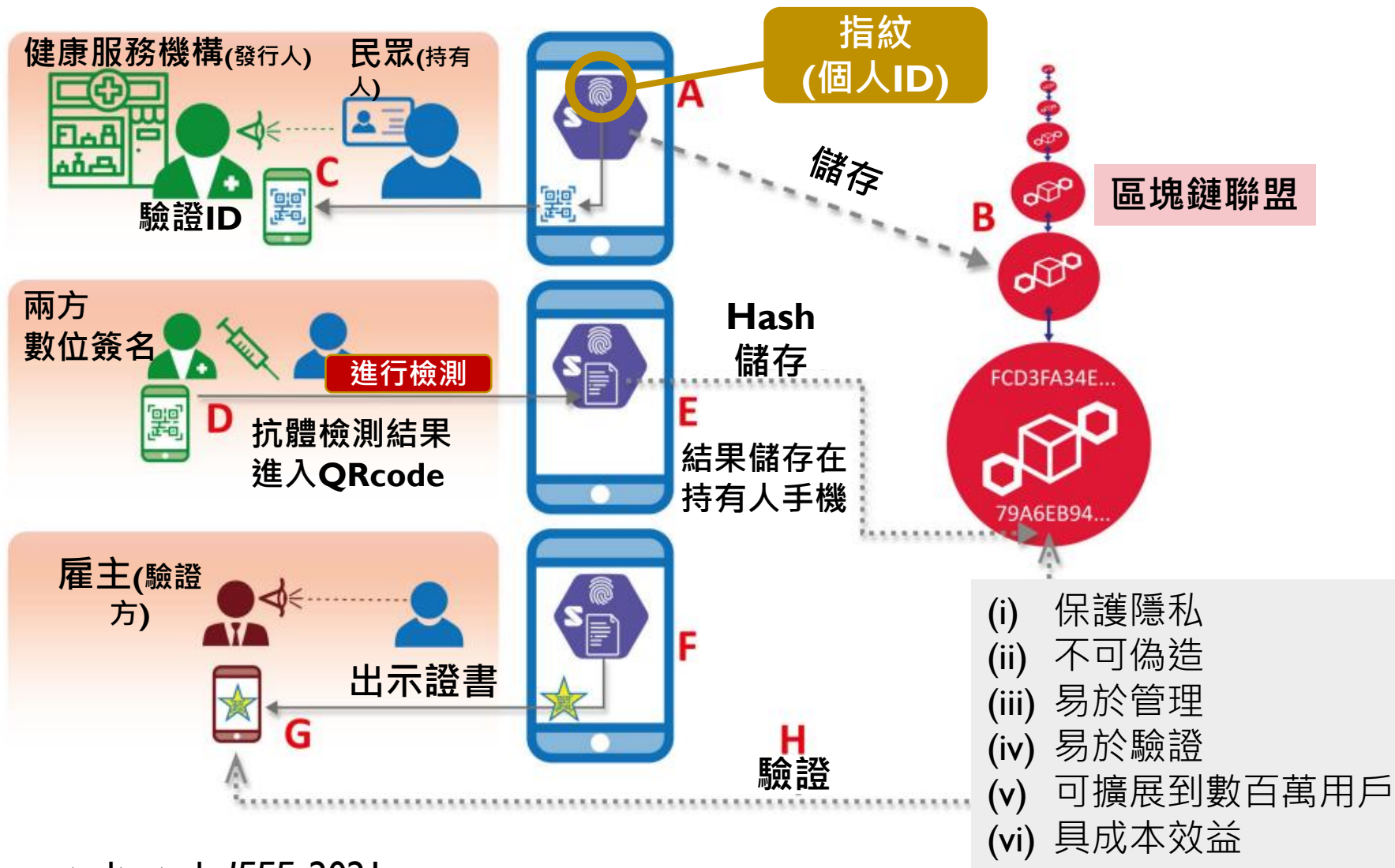
去中心化/可驗證性 資料 → 隱私性高、不可竄改

結合AI 及區塊鏈於抗體檢測證明



陳立昇教授

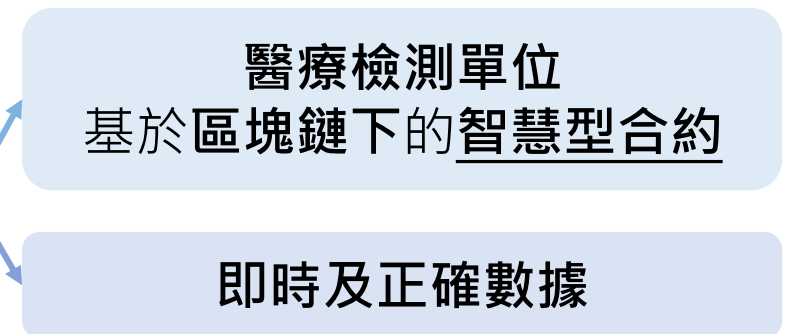
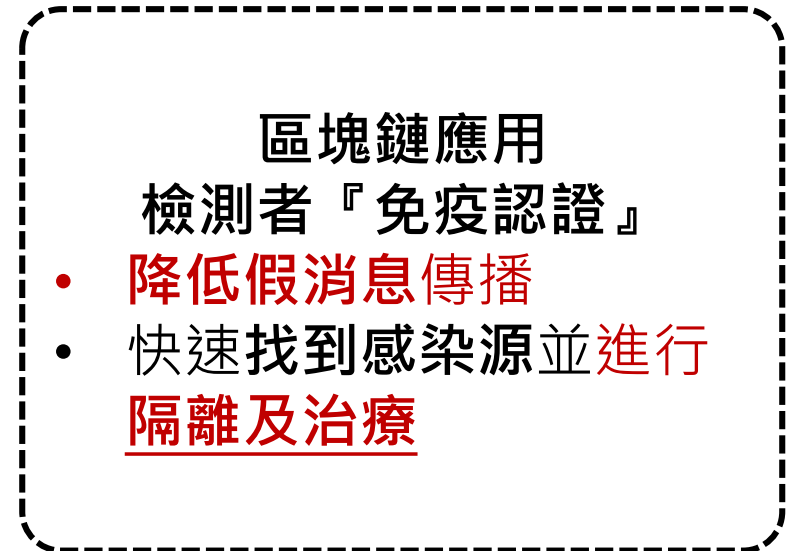
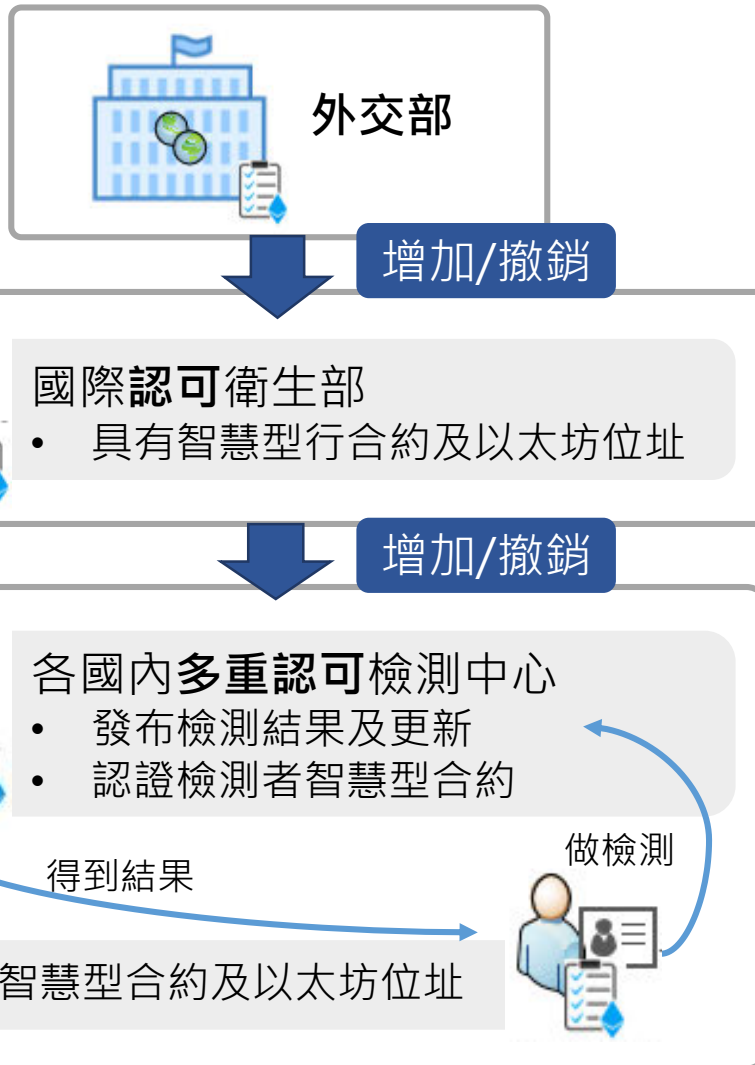
分散式管理(去中心化)→用戶保留資料所有權



COVID-19檢測者『免疫認證』



陳立昇教授





新冠肺炎科學防疫園地

Science and COVID-19

