

臺灣推動愛滋快速檢驗政策歷程及現況與 愛滋檢驗工具未來發展之趨勢

邱珠敏^{1*}、蘇星臻¹、蔡宜臻¹、詹珮君¹、
廖郁昕²、楊志元²、李佳琪¹

摘要

因應國際愛滋防治策略趨勢及愛滋快速檢驗技術之進展，依據世界衛生組織（以下簡稱 WHO）及國際相關文獻指引與報告，以及「衛生福利部愛滋病防治及感染者權益保障會會議」及「2030 年消除愛滋第一期計畫審議會會議」會議決議，據以制訂臺灣愛滋防治及檢驗政策及策略。

本文章就臺灣推動愛滋病毒（Human Immunodeficiency Virus，以下簡稱 HIV）快速檢驗政策歷程及現況與國際 HIV 檢驗政策及檢驗作業流程趨勢及實證研究詳實闡述，並深入剖析 HIV 檢驗方法及工具。近年政府積極推動及執行各項 HIV 防治計畫與措施，擴大推廣國內 HIV 快速檢驗方法或工具之運用，以縮短 HIV 檢驗空窗期、加速確診時效。各項防治策略及作為與執行之措施，包括：推動臺灣 HIV 檢驗及諮詢服務政策、策略及諮詢服務作業及流程之規範；強化跨部會協調及合作共同推動，以擴展 HIV 快速檢驗執行範圍；強化與專業醫學會連結及合作，提升醫事人員 HIV 檢驗專業知能；加速醫療體系及公衛體系 HIV 檢驗時效（包括：推動一站式愛滋匿名快速篩檢計畫、醫事機構醫療品質提升計畫、加速公衛端 HIV 檢驗確診時效作業方案等）；將 HIV 快速檢驗方法納入健保給付項目等，有效提升 HIV 檢驗確診之時效。

關鍵字：愛滋防治政策、HIV 抗原／抗體複合型檢驗、抗體免疫層析檢驗法、HIV 分子生物學核酸檢測、愛滋確診時效

前言

WHO 提倡 HIV 定點檢驗照護(Point of Care, POC)模式，係指使用新式快速檢驗方法，搭配轉介流程，致力於同次就診檢驗，即讓民眾知道 HIV 診斷結果，以減少民眾於 HIV 初步檢驗陽性後等待確認檢驗結果之時間及所花費交通往返時程等，進而加速確診陽性個案銜接醫療照護體系時效[1,2]。

¹衛生福利部疾病管制署慢性傳染病組

投稿日期：2021 年 12 月 30 日

²衛生福利部疾病管制署檢驗及疫苗研製中心

接受日期：2022 年 07 月 15 日

通訊作者：邱珠敏^{1*}

DOI：10.6524/EB.202211_38(22).0002

E-mail：jumin@cdc.gov.tw

為響應國際 POC 之推廣及順應檢驗技術及工具發展之趨勢，WHO 等國際衛生組織與美國疾病管制中心（以下簡稱美國 CDC）及先進國家相繼公布其檢驗指引及流程，我國亦積極導入新式 HIV 診斷檢驗工具，並制訂我國 HIV 檢驗及諮詢服務政策及作業流程規範，以提升檢驗品質與確診時效。然而新式 HIV 檢驗方法或工具，引進國內的時間尚短，為促使更多人了解其優點及好處，並廣為週知，爰撰寫本文章，期以提升相關單位及社會大眾對於 HIV 快速檢驗重要性之認知，並了解我國推動 HIV 快速檢驗之歷程與實行現況，宣達彰顯其重要意涵與精神。

材料及方法

使用 PubMed、Medline、The BMJ Journals、Science Direct online 等資料庫進行文獻搜尋，年份區間為 2010–2021 年，關鍵字包含：HIV testing/screening、HIV Laboratory algorithms、HIV Point-of-care 等，並至 WHO 及相關國家疾病管制官方網站搜尋。蒐集之國際與國內相關指引與文獻包括：WHO、美、英及日本等先進國家 HIV 檢驗政策作業流程及工具之應用及相關實證研究，以及 2019 年疾管署研究檢驗及疫苗研製中心（以下簡稱疾管署研檢中心）「現行 HIV 感染篩檢流程檢驗及評估」研究計畫、愛滋防治工作手冊等資料，綜整歸納研析而成。

結果

茲分別就國際 HIV 檢驗政策及檢驗作業流程趨勢及實證研究，及臺灣推動 HIV 快速檢驗政策歷程與現況等 2 大構面，分述論之：

一、國際 HIV 檢驗政策及檢驗作業流程之趨勢及實證研究

WHO 提出 HIV 檢驗作業流程之建議，應包含初步檢驗及確認檢驗，且採行 3 種檢驗方法之組合式檢驗（如：實驗室上機之 HIV 抗原／抗體複合型初步檢驗〔以下簡稱 Combo Test〕陽性後，再進行抗體確認檢驗及 HIV 分子生物學核酸檢測〔Nucleic Acid Testing，以下簡稱 NAT〕進行綜合研判），不宜僅依據單一檢驗方法，以確保受檢者均能得到正確 HIV 診斷結果，避免偽陽性致受檢者接受不必要的抗病毒藥物治療；或偽陰性結果導致未能及時發現潛在感染者，而錯失就醫治療時機[3]。此外，正式提出基於西方墨點法（Western Blot，以下簡稱 WB）確診時間較長，檢驗結果與最終診斷狀況常出現檢驗結果未確定或難以解釋而需重新檢驗之缺點，WHO 於 2019 年強烈建議各國淘汰 WB，改以抗體免疫層析檢驗法（Immunochromatographic assays，以下簡稱 ICT）或其他敏感度較高之快速診斷方法進行 HIV 確認檢驗，可將確診時間由 4–6 週縮短至 1–2 週[4]，加速感染者確診時效，以及時銜接治療。

查包含美、英等國際先進國家 HIV 檢驗政策及流程，皆採用 Combo Test 進行初步檢驗，並將 ICT 及 NAT 納入確認檢驗流程。初步檢驗陽性後，進行 ICT；當 ICT 結果為陰性或未確定時，再進行 NAT，以及早發現 HIV 急性初期感染個案（屬 HIV 病毒量高且具高度傳染力）。日本則於 2020 年將 WB

自 HIV 確認檢驗流程移除，調整為 combo 陽性後，即同步進行 ICT 及 NAT 確認檢驗[5-8]。

有關 HIV 檢驗方法，可分為「初步檢驗」及「確認檢驗」，凡經 HIV 初步檢驗陽性者，須接續執行確認檢驗。茲依據國、內外文獻資料之實證研究，就國際間一致建議使用的 3 種 HIV 檢驗方法（如表一）[3-11]，分述如下：

(一) HIV Combo Test 初步檢驗：

分為 Combo 快速初步檢驗及 Combo 實驗室上機之初步檢驗，可同時檢驗 HIV-1 p24 抗原(Ag)及 HIV-1/2 抗體(Ab)。於 HIV 感染初期體內抗體尚未產生時，檢驗血液中的 p24 抗原，可早期發現 HIV 急性初期感染個案。相較於傳統僅檢測抗體之初步檢驗，如：「酵素聯結免疫吸附分析法」(Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, 以下簡稱 EIA) 或「顆粒凝集法」(Particle-Agglutination Method, 以下簡稱 PA)，Combo Test 之空窗期較短，最短空窗期可提早 1 週偵測出早期感染體內的 HIV 抗原，最長空窗期則可提早約 6 週，且為現今國際間建議優先使用之初步檢驗方法。國際文獻指出，採用 HIV 抗體初步檢驗方法僅能檢測出 20%-37% 急性初期感染個案，而 Combo Test 則可檢測出 62%-83% 急性初期感染個案，可及早發現 HIV 感染個案，減少檢驗空窗期所致之偽陰性結果或未能及時確診之情形，降低潛在感染個案漏失風險[5]。

有關 Combo 快速初步檢驗，即一般所稱「快篩」，適用於匿名檢驗、外展檢驗或其他特殊緊急狀況使用（如因故未接受產前 HIV 檢查之臨產婦），約 20 分鐘可判讀初步檢驗結果，並可區分抗原或抗體陽性，空窗期為 3-12 週。Combo 實驗室上機初步檢驗則是採用實驗室儀器上機檢驗並判讀檢驗結果，即一般所稱「初篩」，空窗期為 3-6 週。而使用指尖血進行之 Combo 快速初步檢驗，相較於使用全血或血清進行之 Combo 實驗室上機之初步檢驗，可能有數天空窗期延遲的原因，依據研究文獻指出，可能與血清轉化之敏感性(seroconversion sensitivity)有關[12]。

(二) HIV 確認檢驗：包括 ICT 及 NAT：

1. ICT：可同時檢測 HIV-1 及 HIV-2 抗體(Ab)，操作簡便，僅需 30 分鐘即可完成檢驗，並採用電腦自動判讀檢驗結果，可大幅減少人工肉眼判讀誤差，準確度較 WB 高，可簡化檢驗作業流程並加速確診時效。2017 年 ICT 於國內取得許可證。ICT 為目前國際公認且普遍使用之 HIV 抗體快速確認檢驗方法，加拿大研究指出 ICT 檢驗敏感度 100%、特異度 93%，優於 WB 檢驗（敏感度 86%、特異度 90%），且可降低檢測未確定結果，及早確診[13]。日本研究指出，ICT 敏感度 99.3%、特異度 98.5%均優於 WB（敏感度 98.6%、特異度 81.5%），且可有效降低檢驗結果未確定及偽陰性之比率，有利於提供 HIV 快速診斷，並降低檢驗成本[14]。另依據疾管署研檢中心 2019 年研究計畫，針對 WB 及 ICT

進行平行測試。WB 陰性或未確定之檢體中 26.9%可使用 ICT 確診為陽性，故 ICT 確實能有效及早確診[16]，可減少因 WB 陰性或未確定需請受檢者 3 個月後重新回診檢驗之情況。

2. NAT：係使用聚合酶連鎖反應(PCR)技術檢驗血液（血漿）中的 HIV 病毒核酸，為目前準確度最高且空窗期最短的檢驗方法，空窗期約為 2 週（約 10–33）天。另為加速診斷後銜接治療，國內已引進 HIV 新式快速病毒量檢驗法，並於 2018 年國內取得許可證，僅需 90 分鐘即可完成檢驗。美國 CDC 指出，由於急性初期感染階段無特異性之病徵而不易發現或診斷，爰將 NAT 納入 HIV 診斷流程，以及早發現感染個案，儘速銜接治療及公衛及時防治，降低 HIV 傳播風險[5,15]。依據疾管署研檢中心 2019 年研究計畫，HIV Combo test 初步檢驗陽性檢體以 ICT 進行檢測，針對檢驗結果為未確定或陰性者再進行 NAT 檢驗，可再發現 21%由 NAT 陽性確診個案[16]。此外，HIV 確認檢驗流程若能在 Combo test 初步檢驗陽性後，隨即同時進行 ICT 及 NAT 確認檢驗，估計可縮短 12% HIV 確診個案之診斷時程。

表一、HIV 檢驗方法一覽表

分類		檢驗方式	檢驗標的	檢體	空窗期*
HIV 初步檢驗	快速初步檢驗	HIV 抗原/抗體複合型快速初步檢驗 (HIV Combo test)	抗原/抗體	指尖血或靜脈血	3–12 週 (約 18–90 天)
	實驗室上機之初步檢驗	HIV 抗原/抗體複合型初步檢驗 (HIV Combo test)	抗原/抗體	靜脈血	3–6 週 (約 18–45 天)
HIV 確認檢驗		抗體免疫層析檢驗法 (ICT)	抗體	靜脈血或指尖血	4–12 週 (約 23–90 天)
		西方墨點法 (WB) *不建議使用	抗體	靜脈血	4–12 週 (約 23–90 天)
		HIV 分子生物學核酸檢測 (NAT)	病毒核酸	靜脈血	約 2 週 (約 10–33 天)

*HIV 檢驗空窗期之長短會因使用不同 HIV 檢驗方法或感染者的身體狀況，如：免疫力等因素，而有所差異。

二、臺灣推動 HIV 快速檢驗政策歷程及現況

依據 2018 年 8 月及 2020 年 3 月「衛生福利部愛滋病防治及感染者權益保障會」暨 2020 年 11 月「2030 年消除愛滋第一期計畫審議會」會議決議，政府積極推動並執行各項策略及措施，包括：

(一) 制訂臺灣 HIV 檢驗及諮詢服務政策及策略，據以推動執行相關計畫

依據前述文獻指引及會議決議，並考量國內公衛及臨床執行實務，訂定臺灣 HIV 檢驗及諮詢服務政策及策略，修訂重點包括：初步檢驗優先選用 Combo test 初步檢驗、Combo test 快篩陽性後逕執行確認檢驗，以及 Combo test 檢驗陽性後，優先以初步檢驗同次採檢之檢體，同步進行 ICT 及 NAT，以減少受檢民眾重複回診採檢或未及時確診情形等，完成制訂國內 HIV 檢驗及諮詢服務作業及流程之規範[17]。

(二) 強化跨部會協調及合作共同推動，擴展 HIV 快速確診施行範圍

疾管署函請相關部會與單位，請其於權管業務辦理 HIV 檢驗項目時，納入 Combo test 檢驗方法，並選擇使用 HIV 快速確認檢驗法或委託具快速檢驗方法之合格代檢機構，以加速 HIV 確診時效。

(三) 加速醫療體系 HIV 檢驗時效

1. 強化與專業醫學會連結及合作，提升專業醫事人員 HIV 檢驗專業知能

持續透過與相關專業學會合作，推廣快速檢驗方法及工具，包括：請醫事檢驗學會將 Combo test、ICT 及新式分子核酸快速病毒量檢驗法等，列入能力試驗項目。與愛滋病學會、家庭醫學醫學會、婦產科醫學會、泌尿科醫學會等專業學會合作，共同辦理研討會及教育訓練，提升專業醫事人員 HIV 檢驗專業知識及技能。

2. 推動「一站式愛滋匿名快速篩檢計畫」(以下簡稱一站式匿篩計畫) 導入新式快速檢驗工具，加速確診時效

為加速確診時效，自 2019 年起推動一站式匿篩計畫，導入新式快速檢驗工具，陸續於 13 家一站式匿篩醫院導入 Combo Test、ICT 及 Xpert 快速病毒量檢驗法。以前揭醫療院所登錄於疾管署「匿名諮詢網資料管理入口」平台進行分析，資料分析結果顯示，一站式匿篩計畫之初步檢驗至確診通報平均天數，由 2018 年 13 日縮短至 2021 年達 1 日。

3. 推動「醫事機構醫療品質提升計畫」(以下簡稱愛滋指定醫事機構品質計畫)，導入快速檢驗法

為促使愛滋指定醫療院所提供 HIV 快速檢驗服務，2021 年透過「愛滋指定醫事機構品質計畫」，制訂初步檢驗陽性至確認檢驗與治療之指標，以導入 ICT，並請醫療院所以同一管血或同次採檢作業進行檢驗，對於初步檢驗陽性檢體接續執行 ICT 及 NAT，並主動聯繫初步檢驗陽性個案儘速回診，以轉介連結提供醫療照護。以醫療院所自動介接上傳至疾管署「疑似愛滋感染者檢驗資料資料庫」資料分析結果顯示，前揭愛滋指定醫院之初步檢驗陽性個案確診通報時效，2021 年相較於 2020 年，平均天數由 12.5 日大幅縮短為 4.3 日，中位數由 5 日縮短至 2 日。

(四) 加速推動公衛體系 HIV 檢驗時效

自 2019 年 11 月起，疾管署研檢中心協助地方衛生局之初步檢驗陽性公衛防疫檢體，率先全面採用 ICT 取代原有的 WB。另為加速公衛端 HIV 初篩陽性個案確診時效，並落實防疫檢驗在地化政策，疾管署自 2020 年起積極推動「加速公衛端 HIV 確認檢驗時效方案」。截至 2021 年 12 月，全國已有 6 縣市衛生局於所屬檢驗部門完成導入 ICT，其餘縣市則以委外代檢或規劃委託外部單位執行 ICT，以協助轄內公衛端或非愛滋指定醫療院所執行 HIV 確認檢驗，未來公衛端亦將逐步全面導入 ICT 於 HIV 檢驗流程。

(五) 推動 HIV Combo Test、ICT 及 NAT 等檢驗方法，納入健保給付項目

衛生福利部中央健康保險署（以下簡稱健保署）於 2021 年 10 月公告，修訂及新增 HIV 相關檢驗之診療項目，包括：修訂 HIV Combo test 診療項目，刪除限器官移植患者使用之規範；新增 ICT 診療項目；修訂 NAT 診療項目，增列於感染診斷或治療監測任一情境均可使用；修訂核糖核酸類定量擴增試驗，增列若執行 HIV 核酸檢測以 NAT 申報。前揭事項自 2021 年 11 月 1 日起正式實施[18]；並將於 1 年後檢討刪除 EIA/PA 及 WB。

由於 HIV 感染大多無症狀，唯有定期接受 HIV 檢驗，早期發現、及時銜接治療，為 HIV 防治之關鍵。相較於以往僅以 WB 抗體確認檢驗作為 HIV 確診依據，可能錯失潛在感染個案早期發現之機會，以致感染者未能及時確診並接受治療，後續因發病所致延遲診斷情形或伺機性感染的治療，將大幅增加醫療費用支出。而將 HIV 快速檢驗方法納入健保給付，將可提升醫療端之 HIV 確診時效，以利及早發現 HIV 個案，及早診斷及治療，降低傳播風險，並減少後續因發病所致醫療費用支出 [19]。

討論及建議

以往國內 HIV 初步檢驗方法以 EIA/PA 等抗體初步檢驗方法居多，確認檢驗方法則以 WB 為主，整體檢驗作業流程，大多執行至 WB 為止，未接續執行 NAT。然而 WB 有其使用限制，包括：空窗期較長、易有偽陰性或未確定結果、需人工判讀檢驗結果，有時結果難以判讀等諸多缺點，因此可能錯失 HIV 急性初期感染個案，使原本應及早被診斷之潛在感染個案，於該次檢驗流程未能及時檢出，可能等到發病出現嚴重伺機性感染症狀就醫才被診斷出來，以致延遲診斷及治療，增加發生併發症之風險。而 ICT 可減少人工肉眼判讀之誤差，準確度較高，可簡化 HIV 檢驗作業流程並加速確診時效。

而 NAT 於 HIV 檢驗流程中亦扮演重要角色，即便使用準確度較高的 ICT，部分感染者可能屬於體內抗體尚未生成之急性初期感染階段，僅用 ICT 做為確認

檢驗工具，仍有抗體檢驗空窗期所致偽陰性，可能遺漏部分急性初期感染個案，故仍需併同進行 NAT 檢驗，因 NAT 可於感染約 2 週（約 10–33 天）後開始檢測出 HIV 病毒核酸，因此 HIV 確認檢驗流程需依據 ICT 及 NAT 檢驗結果綜合研判，方可快速且確實發現感染者，以儘速提供介入防疫措施以阻斷傳播。

此外，在推動改變醫療體系之 HIV 檢驗工具方面，前揭所提之檢驗雖已可由健保申報給付，然就實務現況而言，依據醫事檢驗學會 Combo test 能力試驗資料、健保署特約醫事服務機構資料，以及疾管署傳染病認可檢驗機構等相關資料進行交叉比對，結果顯示 Combo test 使用比率約達 8 成，但仍有部分非愛滋指定醫事機構及檢驗所等，仍使用 EIA/PA 或 WB 等傳統檢驗方法。故未來需強化推廣與輔導其轉換檢驗方式，並增加 HIV 檢驗方法之認可實驗室家數，以提升檢驗品質並符合實務之需求。此外，依實務現況而言，健保尚未給付之範圍，如民眾自費健檢之 HIV 檢驗等，亦是未來須克服之障礙及困難，也是須賡續努力推動之方向。

就 HIV 檢驗方法及工具未來趨勢而言，未來將討論移除 EIA/PA 或 WB 等傳統檢驗方法之健保給付，對於促使國內醫事機構導入快速檢驗方法之涵蓋家數，以及 HIV 檢驗工具之轉換使用，具關鍵性影響。預估 Combo test 將取代 EIA/PA 等傳統抗體初步檢驗工具，ICT 及 NAT 亦將取代 WB 成為 HIV 確認檢驗之主流。

我國 HIV 新確診通報感染人數於 2018–2020 年持續下降，2020 年 HIV 防治成效指標達成 90–93–95（即 90% 感染者知道自己感染 HIV、93% 感染者服藥治療、95% 接受治療之感染者體內病毒量受到控制）[20]，優於全球平均 84–87–90[21]。在各界共同努力下，我國 HIV 防治漸收成效，其中第 1 個 95% 指標與 HIV 檢驗執行成效息息相關，除需持續鼓勵民眾踴躍接受 HIV 檢驗，了解自身健康狀況，亦需透過導入空窗期短、準確度高且快速之檢驗工具，及早找出潛在感染者，並依據 HIV 檢驗結果提供其合適的衛教諮詢服務，主動協助轉介至醫療照護及預防服務等策略，降低 HIV 傳播風險，以提升防治成效。

參考文獻

1. Drain PK, Rousseau C. Point-of-care diagnostics: extending the laboratory network to reach the last mile. *Curr Opin HIV AIDS* 2017; 12(2): 175–81.
2. WHO. Launch of the 2021 WHO HIV clinical and service delivery recommendations. Available at: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/hq-hiv-hepatitis-and-stis-library/who-hiv-clinical-service-delivery-2021-recommendations.pdf?sfvrsn=849540ad_7.
3. WHO. Consolidated guidelines on HIV testing services. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/978-92-4-155058-1>.
4. WHO. WHO recommends countries move away from the use of western blotting and line immunoassays in HIV testing strategies and algorithms. Policy brief (2019). Available at : <https://apps.who.int/iris/handle/10665/329915>.

5. CDC. Laboratory testing for the diagnosis of HIV infection: updated recommendations. Available at : <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/23447>.
6. GOV UK. UK Standards for Microbiology Investigations V 11: HIV screening and confirmation. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/smi-v-11-anti-hiv-screening>.
7. The Japanese Society for AIDS Research .診療における HIV-1/2 感染症の診断ガイドライン 2020 版.Available at: <https://jaids.jp/pdf/2021/20212301/20212301039043.pdf>.
8. Alexander TS. Human Immunodeficiency Virus Diagnostic Testing: 30 Years of Evolution. Clin Vaccine Immunol 2016; 23(4): 249–53 .
9. Palfreeman, A., Sullivan, A., Peto, T., et al. Adult HIV Testing Guidelines. 2020. BHIVA/BASHH/BIA, 2020.
10. Branson, B. M. The future of HIV testing. JAIDS 2010; 55, S102–S105.
11. Delaney KP, Hanson DL, Masciotra S, et al. Time Until Emergence of HIV Test Reactivity Following Infection With HIV-1: Implications for Interpreting Test Results and Retesting After Exposure. Clin Infect Dis 2017; 64(1): 53–59.
12. Delaney KP, Lauren Violette, George Alex Ure II, et al. Time from HIV infection to earliest detection for 4 FDA-approved point-of-care tests. Conference on Retroviruses and Opportunistic Infections 2018; abstract 565.
13. Serhir B, Desjardins C, Doualla-Bell F, et al. Evaluation of the Bio-Rad Geenius HIV 1/2 Assay as Part of a Confirmatory HIV Testing Strategy for Quebec, Canada: Comparison with Western Blot and Inno-Lia Assays. J Clin Microbiol 2019; 57(6): e01398-18.
14. Kondo M, Sudo K, Sano T, et al. Comparative evaluation of the Geenius HIV 1/2 Confirmatory Assay and the HIV-1 and HIV-2 Western blots in the Japanese population. PLoS One 2018; 13(10): e0198924.
15. De Souza MS, Phanuphak N, Pinyakorn S, et al. Impact of nucleic acid testing relative to antigen/antibody combination immunoassay on the detection of acute HIV infection. AIDS 2015; 29(7): 793–800.
16. 衛生福利部疾病管制署：現行 HIV 感染篩檢流程檢驗及評估科技研究計畫報告。取自：<https://www.grb.gov.tw/search/planDetail?id=12877746>。
17. 衛生福利部疾病管制署：愛滋防治工作手冊：第貳章愛滋病毒(HIV)檢驗及諮詢服務。取自：https://www.cdc.gov.tw/File/Get/pkUvsLLwMq_62DrRp70beA。
18. 衛生福利部中央健康保險署：公告修正「全民健康保險醫療服務給付項目及支付標準」部分診療項目。取自：https://www.nhi.gov.tw/BBS_Detail.aspx?n=73CEDFC921268679&sms=D6D5367550F18590&s=5768147DCE103330。

19. Karris MY, Anderson CM, Morris SR, et al. Cost savings associated with testing of antibodies, antigens, and nucleic acids for diagnosis of acute HIV infection. *J Clin Microbiol* 2012; 50(6): 1874–8.
20. 衛生福利部疾病管制署：疾管署與奧運拳擊國手黃筱雯共同出擊，邀請您一起「戰勝愛滋，分享愛」公告新聞。取自：<https://www.cdc.gov.tw/Bulletin/Detail/VVem5ruoxZhiPBFveSPiLQ?typeid=9>。
21. WHO. Latest HIV estimates and updates on HIV policies uptake, December 2021. Available at: https://www.who.int/hiv/data/2019_global_summary_web_v2.pdf?ua=1.