



致力法規科學
守護生命健康
Regulatory Science, Service for Life

各國流感疫苗接種政策與監測之現況介紹

胡晏慈¹

前言

流行性感冒簡稱流感，是一種急性病毒性呼吸道疾病，致病原為流感病毒(influenza virus)，共可分為 A、B、C、D 四種型別；其中 A 型和 B 型流感病毒會使人類產生較明顯的症狀，也較容易引起大規模的季節性流行。流感的好發季節為冬季，於北半球約在每年 11 月至隔年 3 月；根據世界衛生組織(World Health Organization, WHO)統計資料顯示^[1]，全球每年流感併發重症人數約為 300 萬至 500 萬人，每年死亡人數約 29 萬至 65 萬人，而定期接種流感疫苗是預防流感併發重症最有效的方式^[2]。

我國衛生福利部自 1998 年起每年辦理「流感疫苗接種計劃」，並逐年放寬公費疫苗實施對象，將高風險及高傳播族群逐步納入。迄今我國公費流感疫苗接種計畫已涵蓋四分之一人口數，為高風險族群提供預防流感併發重症的保護力。然而，疫苗保護效力(vaccine effectiveness, VE)的多寡與抗體消退的速度受到許多因素的影響，包含年齡、共病症、群體免疫(herd immunity)、接種的疫苗類型(如減毒型或非活化型疫苗)、抗原漂移²等，而最主要的影響因素則在於流感疫苗的疫苗株是否與當年度流行的病毒株相符合^[3,4]。整體而言，因為病毒、疫苗與個人因素的交互影響，使得流感疫苗無法達到百分之百的保護力。

為因應不同地區病毒流行狀況，各國主管機關也制定出不同的流感疫苗接種政策，以避免國家人民因感染流感導致嚴重併發症或死亡。本文考量資料可取得性及完整性，將以流感疫苗接種和監測計畫發展時間與我國相近之美國、英國和加拿大，探討其流感疫苗接種政策與監測現況，供我國未來調整流感疫苗接種政策及相關配套措施之參考。

¹ 財團法人醫藥品查驗中心醫藥科技評估組

² 抗原漂移(antigenic drift)：病毒基因每年所累積的點突變造成抗原小部分的改變。



致力法規科學
守護生命健康
Regulatory Science, Service for Life

流感疫苗接種政策與監測

各國的流感疫苗接種計畫會隨著公共衛生條件差異而不同，依據現行 WHO 建議，流感併發症高風險族群每年應優先施打四價流感疫苗以獲得較三價疫苗更多針對 B 型流感病毒之保護力³，此亦為全球趨勢，包含美國、英國和加拿大等先進國家均已跟進使用^[1, 6]。各國流感疫苗接種政策與監測相關內容整理如表一。

一、美國

美國疾病管制暨預防中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)自 2010 年起建議年齡 6 個月以上的族群應每年接種一次流感疫苗，最好於每年 10 月底前完成接種，特別是對於好發嚴重流感併發症的高風險族群(如 65 歲以上老人、5 歲以下幼童、懷孕婦女等)，接種疫苗可以降低罹患嚴重流感疾病的風險^[7]。在美國，涵蓋流感疫苗接種的健康保險包含私人醫療保險(private insurance)、醫療照護保險(Medicare)和醫療救助保險(Medicaid)；其中，Medicare 涵蓋流感疫苗的部分為 Part B，提供納保人於每次流感季可接種一劑流感疫苗^[8, 9]。

自 2004/2005 年流感季以來，美國每年持續監測並執行季節性流感疫苗保護效力相關研究，以確認流感疫苗對流感的預防效果。在 2012 年全球首支四價流感疫苗上市後，美國即於 2013/2014 年流感季中開始提供三價和四價流感疫苗供民眾選擇直至 2020/2021 年流感季，爾後於 2021/2022 年流感季中取消原有的三價疫苗，改為全面提供各年齡族群不同廠牌的四價流感疫苗進行接種，以提升美國人民對於 B 型流感的保護力^[10]。不同廠牌的疫苗適用的對象並不相同，於 2021/2022 年流感季期間，美國疫苗接種諮詢委員會(Advisory Committee on Immunization Practices, ACIP)建議 Fluzone High-Dose Quadrivalent(高劑量雞胚蛋疫苗)和 Fluvad Quadrivalent(含佐劑標準劑量雞胚蛋疫苗)適用於 65 歲以上老人、Flublok Quadrivalent(合成製造疫苗)適

³ 流感疫苗可分為三價流感疫苗(Trivalent influenza vaccine, TIV)和四價流感疫苗(Quadrivalent influenza vaccine, QIV)，三價疫苗涵蓋 2 種 A 型病毒株(H3N2、H1N1)和 1 種 B 型病毒株，四價疫苗則再多增加 1 種 B 型病毒株，即同時包含山形株(Yamagata lineage)和維多利亞株(Victoria lineage)2 種 B 型病毒株^[5]。



用於 18 歲以上成人、Flucelvax Quadrivalent(細胞培養疫苗)適用於 2 歲以上、FluMist Quadrivalent(單劑量鼻噴劑型雞胚蛋疫苗)適用於 2 至 49 歲等，而對於同時適用多種流感疫苗廠牌者，CDC 並無任何偏好的流感疫苗^[10]。

在美國 CDC 的官方網頁中公告了歷年來整體和各年齡層的流感疫苗保護力數據結果^[11]，相關數據的蒐集方式主要透過「US Flu Network」⁴招募當年度流感季位於密西根州(Michigan)、賓夕凡尼亞州(Pennsylvania)、德州(Texas)、華盛頓州(Washington)和威斯康辛州(Wisconsin)衛生保健場所中的類流感病人，研究人員獲得其同意後進行採檢，檢體會於當地 US Flu VE Network 實驗室中透過 CDC 所提供的引子(primer)和探針(probe)進行經反轉錄酶聚合酶鏈鎖反應(reverse-transcription polymerase chain reaction, RT-PCR)以偵測是否為流感陽性個案，而其基本個人資料和前一季與當季接種流感疫苗狀態等資訊則由研究人員進行報告；接著，以檢測陰性設計(test-negative design)方式估計疫苗保護效力，比較接種流感疫苗族群中以 RT-PCR 檢測為陽性流感病例與陰性非流感病例的勝算比；值得注意的是，若為流感陽性個案，於衛生保健場所的研究中心亦會將陽性個案檢體送至 CDC 進行基因定序。

由於每年流感的流行狀況皆不相同，疫苗保護效力所受到的影響因素眾多，以致其數據範圍落差很大；並且美國為健康保險支付疫苗接種費用，CDC 針對同時適用多種流感疫苗廠牌者亦無任何偏好建議，主要視地方當季流感活動和疫苗可取得性進行接種。

二、英國

自 2000 年以來，英國國家流感疫苗接種計畫(National Vaccination Programme, NVP)每年提供 65 歲以上長者、患有潛在高風險健康狀況族群(定義為有流感併發症風險者，包含兒童)及其照顧者、健康與社會照顧工作者和懷孕婦女接種季節性流感疫苗，原因為這些人若感染流感將會面臨高風險的住院情形^[12, 13]。直至 2012 年起，英國疫苗接種和免疫聯合委員會(The Joint Committee on Vaccination and Immunisation,

⁴ 2021/2022 年流感季的研究中心，除了位於密西根州、賓夕凡尼亞州、德州、華盛頓州和威斯康辛州外，多了田納西州和加利福尼亞州。



JCVI)⁵基於兒童全面接種流感疫苗可以減少與流感相關的感染和死亡，並且相比以往僅提供臨床風險兒童接種計畫為具成本效益之證據，建議國家流感疫苗接種計畫的範圍應擴大包含 2 至 16 歲的健康兒童和青少年，並從 2013 年開始分階段進行該計畫，以減少流感於整體族群間的傳播，並為高風險族群提供間接保護^[12, 14]。值得注意的是，在兒童部分，JCVI 於 2012 年建議推行兒童鼻噴劑型之活性減毒流感疫苗全面接種計畫，隨後於 2013/2014 年流感季期間首次分階段實施該計畫；該計畫持續至 2018/2019 年流感季時，已針對英國所有 2 至 9 歲的兒童進行接種；並於隔年 2019/2020 年流感季擴大範圍至所有 2 至 10 歲的兒童且持續至 2020/2021 年流感季。

然而，近年因受 COVID-19 全球大流行影響，英國國民健康服務局(National Health Service, NHS)為應對流感和 COVID-19 可能的共同流行，於 2021/2022 年流感季期間短暫免費提供 11 至 15 歲中學孩童施打流感疫苗以及將 50 至 64 歲族群的流感疫苗接種範圍從高風險族群擴大至該年齡層的所有人，以支持衛生保健相關系統，並隨後於 2022/2023 年流感季取消此計畫^[15-17]；其中，學齡前兒童(2 歲至國小前)應由社區診所的家庭醫師(general practitioner, GP)進行接種，而國小生和 11 至 15 歲國中生則皆於學校場域中進行接種^[18, 19]。此外，NHS 也建立一個中央免疫管理服務系統(The National Immunisation Management Service, NIMS)，用於管理 COVID-19 和季節性流感疫苗接種計畫，該系統主要功能為可以識別優先群體(priority groups)、發送預約疫苗接種的邀請以及管理和監測計畫的進展^[20]。

根據英國 NHS 官方網站與綠皮書(Green Book)所述^[21, 22]，NHS 目前提供免費接種流感疫苗的對象包含 65 歲以上長者、懷孕婦女、居住於長照機構者、與易感染者(如 HIV、接受移植或癌症治療等病人)同住者、領取照顧者津貼或者為老年人或障礙者之主要照顧者、患有潛在健康狀況者以及一線衛生或社會照顧工作者。自 2013/2014 年流感季起，NHS 提供孩童接種活性減毒流感疫苗，並於後續流感季期間陸續上市新型流

⁵ JCVI 是一個獨立的專家諮詢委員會，主要為英國衛生部門提供疫苗接種建議，並就疫苗接種時間表和疫苗安全性提出建議，其建議在英格蘭和威爾斯具有法定作用，但蘇格蘭與北愛爾蘭的衛生部門則可以選擇接受其建議。



感疫苗(如含佐劑三價不活化型雞胚蛋疫苗和高劑量三價雞胚蛋疫苗⁶)供 65 歲以上長者提升流感疫苗保護效力至 2020/2021 年流感季，隨後於 2021/2022 年流感季中取消原有的三價疫苗，改為全面提供各年齡族群不同廠牌的四價流感疫苗進行接種。不同廠牌的疫苗其適用對象並不相同，於 2021/2022 年流感季期間，NHS 提供 18 至 64 歲成人接種四價細胞培養流感疫苗(quadrivalent influenza cell-based vaccine, QIVc)或四價合成製造流感疫苗(recombinant quadrivalent influenza vaccine, QIVr)，倘若無法取得 QIVc 和 QIVr 才可給予四價雞胚蛋流感疫苗(quadrivalent influenza egg-culture vaccine, QIVe)；6 個月至小於 2 歲的嬰幼兒給予 QIVe；2 至 15 歲的兒童若對四價鼻噴劑型之活性減毒流感疫苗(quadrivalent live-attenuated influenza vaccine, LAIV4)無禁忌者，應優先使用 LAIV4，若對 LAIV4 有禁忌者，則給予 QIVc；值得注意的是，針對 16 至 17 歲兒童，僅免費提供臨床高風險族群接種 LAIV4 和 QIVc；65 歲以上長者則應優先接種含佐劑四價不活化型流感疫苗(adjuvanted quadrivalent inactivated vaccine, aQIV)，倘若 aQIV 無法取得，才可給予 QIVc 和 QIVr^[21, 23]。

英國國家流感疫苗接種計畫歷史悠久，自 1992 年起開始推展整合流感臨床症狀和病毒血清學的監測計畫，迄今已建立完善且良好的系統針對每年流感疫苗保護效力進行評估，以確認流感疫苗對流感的預防效果^[24]。英國公共衛生部(Public Health England, PHE)每年皆會發布冬季流感監測結果報告^[25]，內容包含流感和其他呼吸道病毒相關陽性病例數、住院率、疫苗接種率等統計數據，而其相關數據主要是透過英國初級醫療系統中五個前哨家庭醫師調查網絡(sentinel general practice surveillance network)⁷所收納的類流感族群進行研究，GP 獲得病人同意後進行拭子採檢，其檢體會送至前哨家庭醫師調查網絡所通用的實驗室以 RT-PCR 檢測是否為流感陽性個案，接著會將所有陽性個案的檢體送至參考實驗室做進一步的鑑定，而 GP 於問診過程中也會同時完成標準問卷以收集個案的年齡、性別、疫苗接種資訊等，以便後續透過檢測陰性病例對照研究

⁶ 2019/2020 年流感季中雖可取得新上市的高劑量三價流感疫苗，然因價格過於昂貴，故 NHS 的流感疫苗接種計畫並不給付。

⁷ 包含 the Royal College of General Practitioners (RCGP) Research and Surveillance Centre (RSC) network、the Public Health England (PHE) Specialist Microbiology Network (SMN)和 the national sentinel schemes of Northern Ireland, Scotland and Wales。



台灣藥物法規
資訊網法規公告



台灣藥品
臨床試驗資訊



TFDA 藥物
食品安全週報



致力法規科學
守護生命健康

Regulatory Science, Service for Life

設計的方式估計年度流感疫苗保護效力。

英國 NHS 主要依據臨床證據，每年針對不同年齡層範圍免費提供不同類型的流感疫苗進行接種。以 2018/2019 年流感季為例，根據過往觀察發現 H3N2 於 65 歲以上族群中之疾病負擔最為嚴重，因此於當季優先建議 65 歲以上族群應使用新上市許可之含佐劑三價不活化型流感疫苗，以提供長者更好的疫苗保護效果；針對高風險的年輕成人則建議使用不含佐劑之四價不活化型流感疫苗。然而，經評估當季疫苗保護效力結果發現雖然於 65 歲以上族群中，接種含佐劑三價疫苗的保護效力高於不分疫苗類型的保護效力，然而抵抗 H1N1 的保護效力遠高於 H3N2，顯示 H3N2 於雞胚蛋製程疫苗中發生變異的問題依舊存在；因此 JCVI 建議應於 2019/2020 年流感季時接種細胞培養製程之流感疫苗，以避免雞胚蛋製程所引發 H3N2 變異之問題。

三、 加拿大

加拿大為一聯邦政府，其行政區域共劃分為 10 個省和 3 個區域。每年加拿大疫苗接種諮詢委員會(National Advisory Committee on Immunization, NACI)皆會發布當季流感疫苗建議的接種對象和適用疫苗種類，而關於流感疫苗接種是否由公共資金補助(public funding)則依據不同省份的預算而有不同的接種計畫。在 2000 年，加拿大最大的省份-安大略省(Ontario, ON)，推出一項全體流感免疫計畫(universal influenza immunization program, UIIP)，提供所有年齡 6 個月以上的族群免費接種流感疫苗；此計畫藉由各種場所提供疫苗接種，包含社區、學校和藥局等，並利用廣泛的媒體宣傳提高人民對於流感疫苗接種的可近性和益處的認識。然而，其他省份於同一時期仍維持僅針對高風險族群提供免費疫苗接種^[26]。目前為止，NACI 仍持續建議所有年齡 6 個月以上的族群應進行年度流感疫苗接種，特別是針對好發嚴重流感併發症或住院的高風險族群，並且所有省份皆已針對所有年齡層全面執行流感疫苗接種公共資金補助計畫^[27]。

NACI 於 2012/2013 年流感季起，建議 2 至 59 歲之健康成人和兒童皆可接種鼻噴



劑型的三價活性減毒流感疫苗(LAIV3)⁸，並且受到公共資金計畫補助。直至 2014/2015 年和 2015/2016 年流感季，分別有新的四價活性減毒流感疫苗(LAIV4)和四價不活化型流感疫苗於加拿大取得上市許可，人民始可依各省不同疫苗接種公共補助計畫取得三價或四價流感疫苗；然而，直至 2017/2018 年流感季為止，整體仍以接種三價流感疫苗為大宗，四價流感疫苗皆主要為兒童使用^[28]。迄今，加拿大於 2021/2022 年流感季已無提供標準劑量和高劑量三價不活化型流感疫苗，除了 6 至 23 個月的嬰幼兒和 65 歲以上老人仍有提供含佐劑三價不活化型流感疫苗外，其餘已全面改為提供不同種類的四價流感疫苗進行接種。不同疫苗種類其 NACI 建議適用對象並不相同，於 2021/2022 年流感季期間，建議 6 至 23 個月的嬰幼兒可接種標準劑量四價流感疫苗和含佐劑三價不活化型流感疫苗，但應以四價疫苗為優先；2 至 17 歲兒童建議可接種標準劑量四價流感疫苗、四價活性減毒流感疫苗和四價細胞培養流感疫苗(QIVc)，QIVc 僅適用於 9 歲以上兒童；18 至 59 歲成人建議可接種的流感疫苗種類和 2 至 17 歲兒童相同，但注意 LAIV4 不建議用於懷孕婦女、有慢性疾病或免疫受損者以及在健康照護場所工作者；60 至 64 歲成人建議接種標準劑量四價流感疫苗和四價細胞培養流感疫苗；針對 65 歲以上老人則建議可接種標準劑量四價流感疫苗、高劑量四價流感疫苗、四價細胞培養流感疫苗和含佐劑三價不活化型流感疫苗，然標準劑量與高劑量疫苗相比，應優先選擇高劑量疫苗以提供 65 歲以上長者較佳的 H3N2 保護效果。另外，加拿大於 2022/2023 年流感季起核可四價合成製造流感疫苗(QIVr)上市，NACI 也於當季建議 QIVr 可適用於 18 歲以上成人進行接種^[29]。

「FluWatch」為加拿大國家監測系統，用於持續監測流感和其他類似流感疾病的傳播，每週皆會於加拿大公共衛生局(Public Health Agency of Canada, PHAC)網站上公告流感活動的相關報告，內容包含流行病毒株的檢測、因流感住院和死亡率、疫苗覆蓋率和疫苗保護效力等監測結果。其中，關於流感疫苗保護效力的估計主要是透過加拿大流感前哨從業者監測網絡(Sentinel Practitioner Surveillance, SPSN)的研究團隊於

⁸ 加拿大於 2015/2016 年流感季起使用四價活性減毒流感疫苗(LAIV4)，不再提供 LAIV3。



致力法規科學
守護生命健康

Regulatory Science, Service for Life

2004 年首創用於監測流感疫苗保護效力的檢測陰性設計，該方法現已廣泛被許多國家所使用。於加拿大，自 2004/2005 年流感季以來，SPSN 每年持續監測並執行季節性流感疫苗保護效力之相關研究，提供流感疫苗預防初級醫療照護就診的估計效果；而流感疫苗預防成人住院的有效性結果則是由加拿大免疫研究網絡的嚴重結果監測(Serious Outcomes Surveillance, SOS)網絡所估計^[30]。相關數據收集方式主要是藉由 FluWatch 計畫整合在亞伯達省(Alberta, AB)、英屬哥倫比亞省(BC)、安大略省(ON)和魁北克省(QC)的社區前哨合作夥伴(community-based sentinel practitioner)其實驗室、醫院、醫師辦公室以及各省和區域的衛生部每週所篩檢的檢體數量和其中流感病毒或其他呼吸道病毒之陽性個案數，並將其篩檢結果送至該省的參考實驗室進行 RT-PCR 以獲得確切的流感檢測結果，而疫苗接種狀態則是由病人和/或篩檢人員進行報告，接著各省的公共衛生實驗室會進一步向 FluWatch 發送有關流感病例檢測呈陽性的病人其年齡和性別訊息，以監測流感對不同年齡層的影響，確保蒐集的數據可以應用於控制流感的國家公共衛生計畫和政策，並支持國際流感監測以備全球流感爆發之需^[30]。

考量流感疫苗保護效力受族群、環境、流行病毒株和疫苗類型等影響，NACI 每年皆會發布當季流感疫苗建議接種對象和適用疫苗種類，但因加拿大為聯邦政府之緣故，因此疫苗接種政策仍會依據不同省份的預算使得各省公共資金補助流感疫苗接種計畫的對象和疫苗種類有所差異。

表一、各國流感疫苗接種政策

國別	美國	英國	加拿大
接種族群	年齡 6 個月以上	65 歲以上長者、懷孕婦女、居住於長照機構者、與易感染者同住者、領取照顧者津貼或為老年人或障礙者之主要照顧者、患有潛在健康狀況者及一線衛生或社會照顧工作者 ^{註 1}	年齡 6 個月以上
全面四價疫苗	V	V	X ^{註 2}
建置國家大型監測網絡	V	V	V



致力法規科學
守護生命健康
Regulatory Science, Service for Life

國別	美國	英國	加拿大
疫苗保護力評估方式	檢測陰性設計	檢測陰性設計	檢測陰性設計

註 1：6 個月至未滿 2 歲、11 至 64 歲健康兒童與成人並無納入 NHS 給付。

註 2：僅 6 至 23 個月的嬰幼兒和 65 歲以上老人仍有提供含佐劑三價不活化型流感疫苗。

結語

綜合前述可知，美國、英國和加拿大皆已有建置國家大型監測網絡以蒐集各地醫療衛生保健場所中類流感病人的檢體及其個人相關基本資訊(如年齡、性別、是否為高風險族群和疫苗接種資訊等)，也於各監測網絡中設立通用實驗室統一各地透過 RT-PCR 檢測流感陽性個案的標準，隨後回報所有陽性個案至中央參考實驗室以進行流感病毒的基因定序，並藉由檢測陰性設計的方法估計疫苗保護效力。我國雖自 2019 年 11 月 15 日起已針對公費對象全面接種四價流感疫苗，惟尚未建立本土常規監測疫苗保護效力評估機制，雖然現行我國疾病管制署有與病毒合約實驗室之合作機制，然其目的為監測社區流行病毒株，主要以抽樣方式收集類流感病人的呼吸道檢體進行病毒血清學檢測，樣本數有限，亦須串聯其他資料庫(如：健保資料庫、全國性預防接種資訊管理系統)才能取得病人疫苗接種史等資訊，而病人資訊較完整之法定傳染病系統則僅收錄重症個案，並無法即時監測並評估當年度疫苗保護效力；故建議我國可借鏡其他國家採取檢測陰性設計方式，針對因類流感症狀而就診的病人進行流感病毒檢測，以得到即時性的疫苗保護力結果。

參考文獻

1. Influenza (Seasonal). World Health Organization. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)). Accessed November 20, 2023.
2. 流感併發重症-疾病介紹. 衛生福利部疾病管制署. <https://www.cdc.gov.tw/Category/Page/HMC9qDI4FA-gDrbcnFlXgg>. Accessed November 20, 2023.
3. 許玉龍, 黃高彬, 感染科, 急診科. 接種季節流感疫苗後的保護效力與抗體減退之探討. *感染控制雜誌* 2020; 30(3): 179-187.
4. Radin JM, Hawksworth AW, Myers CA, Ricketts MN, Hansen EA, Brice GT. Influenza vaccine effectiveness: Maintained protection throughout the duration of influenza



致力法規科學
守護生命健康

Regulatory Science, Service for Life

- seasons 2010–2011 through 2013–2014. *Vaccine* 2016; 34(33): 3907-3912.
5. Questions and Answers - FluMist Quadrivalent (Influenza Virus Vaccine Live, Intranasal). U.S. Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/vaccines/flumist-quadrivalent>. Accessed November 21, 2023.
 6. Ray R, Dos Santos G, Buck PO, et al. A review of the value of quadrivalent influenza vaccines and their potential contribution to influenza control. *Human vaccines & immunotherapeutics* 2017; 13(7): 1640-1652.
 7. How to Prevent Flu. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/flu/prevent/prevention.htm>. Accessed November 21, 2023.
 8. What Part B covers. Centers for Medicare and Medicaid Services. <https://www.medicare.gov/what-medicare-covers/what-part-b-covers>. Accessed November 21, 2023.
 9. How to Pay for Vaccines. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/vaccines/adults/pay-for-vaccines.html>. Accessed November 21, 2023.
 10. Influenza ACIP Vaccine Recommendations. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/vacc-specific/flu.html>. Accessed November 21, 2023.
 11. CDC Seasonal Flu Vaccine Effectiveness Studies. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/flu/vaccines-work/effectiveness-studies.htm#figure>. Accessed November 21, 2023.
 12. Kassianos G, MacDonald P, Aloysius I, Reynolds A. Implementation of the United Kingdom's childhood influenza national vaccination programme: A review of clinical impact and lessons learned over six influenza seasons. *Vaccine* 2020; 38(36): 5747-5758.
 13. Matias G, Taylor RJ, Haguinet F, Schuck-Paim C, Lustig RL, Fleming DM. Modelling estimates of age-specific influenza-related hospitalisation and mortality in the United Kingdom. *BMC public health* 2016; 16(1): 1-9.
 14. Cromer D, Van Hoek AJ, Jit M, Edmunds WJ, Fleming D, Miller E. The burden of influenza in England by age and clinical risk group: a statistical analysis to inform vaccine policy. *Journal of Infection* 2014; 68(4): 363-371.
 15. Kohli MA, Maschio M, Mould-Quevedo JF, Ashraf M, Drummond MF, Weinstein MC. The cost-effectiveness of expanding vaccination with a cell-based influenza vaccine to low risk adults aged 50 to 64 years in the United Kingdom. *Vaccines* 2021; 9(6): 598.
 16. The national influenza immunisation programme 2021 to 2022.



台灣藥物法規
資訊網法規公告



台灣藥品
臨床試驗資訊



TFDA 藥物
食品安全週報



致力法規科學
守護生命健康

Regulatory Science, Service for Life

- <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20220412180617/https://www.gov.uk/government/publications/national-flu-immunisation-programme-plan/national-flu-immunisation-programme-2021-to-2022-letter>. Published 2021. Accessed May 17, 2022.
17. The NHS influenza immunisation programme 2022 to 2023. <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20230515154700/https://www.gov.uk/government/publications/national-flu-immunisation-programme-plan/national-flu-immunisation-programme-2022-to-2023-letter>. Published 2022. Accessed November 22, 2023.
18. National flu immunisation programme plan 2017 to 2021. <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20210701160234/https://www.gov.uk/government/publications/national-flu-immunisation-programme-plan>. Accessed May 17, 2022.
19. Children's flu vaccine. National Health Service. <https://www.nhs.uk/conditions/vaccinations/child-flu-vaccine/>. Accessed May 17, 2022.
20. National Vaccination Programmes. National Health Service. <https://www.england.nhs.uk/contact-us/privacy-notice/national-flu-vaccination-programme/>. Accessed May 13, 2022.
21. Influenza: the green book, chapter 19. UK Health Security Agency. <https://www.gov.uk/government/publications/influenza-the-green-book-chapter-19>. Published 2020. Accessed May 13, 2022.
22. Flu vaccine. National Health Service. <https://www.nhs.uk/conditions/vaccinations/flu-influenza-vaccine/>. Accessed November 22, 2023.
23. Flu vaccines: 2021 to 2022 flu season. Public Health England. <https://www.gov.uk/government/publications/flu-vaccines-for-the-current-season>. Published 2021. Accessed May 17, 2022.
24. Fleming DM, Andrews NJ, Ellis J, et al. Estimating influenza vaccine effectiveness using routinely collected laboratory data. *Journal of Epidemiology & Community Health* 2010; 64(12): 1062-1067.
25. Annual flu reports. Public Health England. <https://www.gov.uk/government/statistics/annual-flu-reports>. Accessed May 17, 2022.
26. Moran K, Maaten S, Guttmann A, Northrup D, Kwong JC. Influenza vaccination rates in Ontario children: implications for universal childhood vaccination policy. *Vaccine*



- 2009; 27(17): 2350-2355.
27. Public Funding for Influenza Vaccination by Province/Territory. Government of Canada. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/provincial-territorial-immunization-information/public-funding-influenza-vaccination-province-territory.html>. Accessed November 22, 2023.
 28. Skowronski DM, Chambers C, De Serres G, et al. Vaccine effectiveness against lineage-matched and-mismatched influenza B viruses across 8 seasons in Canada, 2010–2011 to 2017–2018. *Clinical Infectious Diseases* 2019; 68(10): 1754-1757.
 29. National Advisory Committee on Immunization (NACI): Statements and publications. Government of Canada. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/immunization/national-advisory-committee-on-immunization-naci.html>. Accessed July 29, 2022.
 30. Overview of influenza monitoring in Canada. Government of Canada. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/flu-influenza/influenza-surveillance/about-fluwatch.html#a2.7>. Accessed July 29, 2022.