

醫療工作者之疫苗接種

顏慕庸

一、前言

遠在十九世紀尚未發現抗生素之前，人類即已曉得利用疫苗來對付古老的傳染病，並且獲致了部份成效。一百多年來，疫苗計畫很自然地以毫無保護性抗體的幼兒為其接種目標；也唯有經過大規模全方位的幼兒接種，吾人始有可能達成預防或根除疾病的最終願景。

近年來一方面由於全球化導致生態變遷、全球暖化及新興傳染病浮現等影響，另一方面由於疫苗發展進步，因此公衛政策上也開始考量成人的疫苗接種。由於成人在成長過程中大部份多已獲得後天免疫，所以成本效益及公衛防疫之考量，反倒成了制定成人疫苗政策時的重要思維。在有限的醫療資源下，唯有針對特定之高危險族群，加上流行病學資料據以制訂成人疫苗政策，方有可能獲得最大之成效[1]。而醫療工作者（health care-worker, HCW）由於其職業特性，正是疫苗效益明顯可期之特殊族群。

早在西元1846年發生於維也納，醫學史上第一樁院內感染事件裡，病理醫師Kolletschka即因解剖屍體不慎針扎導致感染而死亡[2]。顯示醫院的環境不但可能傷害到病人，連HCW本身也可

能遭受波及，而這項鐵則至今仍然未變。HCW之威脅過去以B肝病毒（hepatitis B virus, HBV）為主，但在我國由於長期偏高的B肝盛行率，卻使得國人忽略了針扎事件背後所隱藏的危機[3]，進而忽視了HCW應該擁有一個安全的工作環境。此一偏差終於導致2003年SARS（severe acute respiratory syndrome）風暴侵襲我國時，原本應以救人為職志之醫院本身反成為疫病中心，而原本以救人醫病為職志之HCW則成了職場安全之受害者[4]。如今SARS雖已遠颺，但H5N1流感伺機蠢動已取而代之成為全球大流行之最大威脅，2009年暴起的H1N1新型流感全球大流行更證實了流感疫情之不可預料性。而日常生活之慢性傳染病仍然存在愛滋與結核，其盛行率未稍歇息仍時刻威脅著HCW的健康與安全[5]。本文即針對此一日益重要之議題，討論接種疫苗所能提供HCW可能之保護。所謂「醫療工作者，HCW」，即指其工作性質在醫療照護或實驗室之場合裡，有機會接觸到病患或其血液、體液及其他分泌物者[6]。實際上則包括了醫、護、藥、檢師，技術員、實習學生、行政及工級、外包人員，社工、志工，甚至緊急醫療體系之緊急救護技術員（Emergency Medical Technician, EMT）等均屬於本文討論之對象。

二、HCW院內感染致病機轉

幾乎所有感染症都有機會因病患之求醫行為而聚集醫院，再加上現代化醫院之設計均屬於中央空調式的封閉性空間，因此HCW在醫院的環境裡不可避免地會接觸到各式的病原體。例如經過空氣傳播之結核、飛沫傳播之病毒或接觸傳播之疥瘡等[7]。上述之病原菌及傳播途徑似乎複雜且不可避免，但經過人體免疫及病原體兩者之互動後，HCW可能罹病之機轉約可歸納為下列數種模式：

(一) 具高度傳染性，傳統典型之傳染病

大抵以空氣、飛沫、接觸、針扎或腸胃道等途徑之傳播為主。由於其高效率之傳染性，縱使免疫功能正常之HCW仍有可能面臨下列後果，並散播給醫院之重症病患或其他工作同仁[8-12]：

1. HCW由於未曾感染過該疾病而不具免疫力，本身即屬於易感之高危險群，但屬自限性疾病。例如：麻疹、腮腺炎、水痘症等。
2. 感染後本身成為無症狀之帶原散播者，例如：流行性感
influenza、A型肝炎、沙門氏菌salmonella等。
3. 感染後對HCW自身可能產生重大後遺症者，例如：SARS、小兒麻痺症、HBV、德國麻疹等。

(二) 非高效率傳染性之感染症

以經體液、近距離密切之接觸或飛沫等方式散播，由於其缺乏高效率之傳染性，較不容易對HCW造成群聚之傷害。但HCW仍有可能成為無症狀之帶原者而將病原散播至醫院或社區，甚至傳染給自己小孩或家人。例如：疥瘡、葡萄球菌、嗜血流行桿菌 *Hemophilus influenzae*、腦膜炎雙球菌 meningococci 等。少數可能對HCW產生重大後遺症者，則包括了HIV、C型肝炎（Hepatitis C virus, HCV）、抗藥性結核（MDR-TB）等。

(三) 醫院所在之社區爆發群突發或發生大災難時，HCW與社區之居民均暴露在同樣的感染危機裡。例如：SARS、H5N1流感、白喉、霍亂，或恐怖生物戰如炭疽病等。

(四) 免疫缺失之HCW，例如：懷孕員工、腎病、其他免疫缺失疾病或年老之HCW等，其罹患各式機遇性感染（cytomegalovirus, legionellosis等）之風險與醫院之嚴重患者並無二致。

三、HCW疫苗政策之必要性

HCW既然先天上便容易暴露於眾多傳染性疾病中，其影響當然不止於自身之職業安全衛生而已。經由HCW傳播而致病人罹患院內感染，此一途徑更應予以阻斷。而現實之醫療生態日漸注重成本精算，一旦員工因上述機轉罹病，不但醫病花費醫療成本，其所造成之人力資源短缺，對院方已捉襟見肘之人力運用及醫療品質，更會產生骨牌效應[13]。而要阻絕此一惡性循環，院內感染管制之不二法門：「洗手政策，隔離及標準防護措施，HCW之疫苗政策」恰構成了防護之鐵三角[7]。前二者在國內經過多年之耕耘，基本上已落實紮根基層。而國內醫界對於疫苗制度原已處於起步階段，後煞時期更獲重視正是效益可期之要角。雖然並非上述所有疾病均能以疫苗預防，但近年之進步對於主要之疫苗接種多已有所突破，如〈表一〉所列之疫苗，其有效度大多可達到 85~95% 以上 [12,14]。

表一、疫苗種類及其效力

疫 苗	效 力
A型肝炎	95%~100%
B型肝炎	85%~95%
流行性感冒	90%
肺炎鏈球菌	60%~95%
小兒麻痺	100%
麻疹及德國麻疹	95%~98%
破傷風 / 白喉	95%~100%
水痘	70%~90%

四、疫苗接種個論

（一）B型肝炎疫苗：

針扎事件乃對HCW造成最大傷害之單一事件。經過針扎行為，來自病人身上的血液得以穿透HCW完整的皮膚而直接進入血管內。其可能導致的傳染源雖多達數十種[15]，然而後果影響深遠且目前仍缺乏有效藥物根治者仍屬HBV、HCV、HIV三者。遭帶原者扎傷後之感染率以HBV最高（6.0~30.0%），HCV次之（0.4~6.0%），HIV最低（0.25~0.04%）[15]。也因此過去數十

年在愛滋紀元之前國外HCW之防護均以HBV為主，並已發展出完整的作業規定。國內HBV屬高盛行率疾病，約10~20%原本即為帶原者，其餘80%左右也已產生抗體[16]，因此HBV之議題在國內基本上並未造成太大的威脅，卻也導致國內HCW及醫院行政單位過去長期忽略針扎之防護，蕭等之報告亦指出國內HCW通報針扎事件者明顯偏低[3]。一直到HIV威脅顯現，在「全面性防護措施」(universal precaution)及醫院病人安全議題引領下，國人方始重視針扎事件。而針對HBV疫苗，我國在在學童幼兒之研究固然舉世矚目[17]，但在HCW方面雖經行政命令頒佈疫苗接種法則，但仍有待評鑑之督考方得確切落實至第一線之HCW。以HBsAg、anti-HBsAb兩者均呈陰性之高危險群員工而言，部分心結尚待突破而排斥疫苗接種。這些高危險族群雖僅佔少數人口，但反而可因接種疫苗而得到最大之成本效益。以筆者對高雄榮總員工血清狀態之調查〈表二、表三〉，上述HBsAg、anti-HBsAb

表二、民國87年高雄榮總新進人員B型肝炎血清狀態調查

職稱	檢驗完成 No.	HBsAg (-) & anti-HBs Ab (-)	
		No.	%
主任	1	0	0.00
主治醫師	1	1	100.00
住院醫師	14	3	21.43
實習醫師	26	4	15.38
藥師	6	0	0.00
護理人員	124	14	11.29
技術員	27	8	29.63
行政人員	10	3	30.00
工友	1	0	0.00
其他(未註明單位)	9	1	11.11
總計	219	34	15.53

表三、民國87年高雄榮總新進人員B型肝炎疫苗接種統計表

職稱	HBsAg (-) & anti-HBs Ab (-)	接受疫苗 接種人數	完成檢驗	
			產生抗體	無抗體
主任	0	-	-	-
主治醫師	1	0	-	-
住院醫師	3	0	-	-
實習醫師	4	2	1	0
藥師	0	-	-	-
護理人員	14	6	2	0
技術員	8	4	2	0
行政人員	3	1	0	1
工友	0	-	-	-
其他(未註明單位)	1	1	0	0
總計	34	14	5	1

均呈陰性之高危險群，施打疫苗後仍有80%可呈現有意義之抗體反應，與一般民衆之反應並無二致。證之此項疫苗政策仍應落實執行，且要後續追蹤接種疫苗後之抗體反應。一旦完成系列標準程序之三劑注射後，抗體卻仍呈現陰性反應時，可施予下列之加強措施：

1. 確定施打部位是否在正確的手臂三角肌。
2. 抗體追蹤期應為最後一劑接種後6個月內，否則6個月後有可能產生抗體消退現象，但並不代表接種失敗。因一旦接觸抗原時仍可激發抗體上升之保護現象。
3. 確定為真正之不反應者後，可再追加一劑20mg/ml之疫苗，如此可再增加20%之反應率。或再重新接受一系列最多三劑之接種，約可再提昇30~50%之反應率。
4. 對於免疫功能不全，例如接受洗腎患者，宜將每次接種劑量提高一倍至40 mg/ml，如此可得到較佳之抗體反應[14]。

我國自1984年起推動新生兒全面施打B肝疫苗，於近年追蹤20歲族群發現約有四至五成的抗體消退現象，而其中之HCW身為針扎高危險群之一，亦該列為追蹤對象並建議於必要時接受一劑追加劑量。

（二）小兒麻痺（poliovirus）疫苗

小兒麻痺經過政府過去數十年之疫苗政策，近年雖已無野生株病例出現，不過一旦疫苗政策出現隙縫，或再加上遭逢境外移入案例時，仍有爆發群突發之可能。民國71年臺灣即曾發生過最後一次大流行，而民國89年疑似沙賓疫苗副作用事件，事後雖證實為錯誤之認知，卻也可能影響家長降低幼兒接種意願而致出現空窗。再加上小兒麻痺疫苗病毒偶而仍會導致無菌性腦膜炎住院的情況，均使得國內HCW仍有接觸到小兒麻痺病毒之危機。民國55年後出生之HCW理論上均已完成一系列小兒麻痺疫苗接種並已對疾病具備終身免疫力[16]，唯一旦要面對群突發事件而得處理住院的小兒麻痺患者時，身處第一線之HCW仍應採取下列措施：

1. 由於成人第一劑服用活性口服沙賓疫苗（oral polio vaccine, OPV）發生麻痺併發症的機會略高於幼童，約為120萬分之一[14]。因此建議過去從未接種而為第一次接受小兒麻痺疫苗之HCW應接種三劑，且第一劑應為肌注之去活化性沙克疫苗（enhanced-potency inactivated polio vaccine, e-IPV）[1]，再繼之以二劑的OPV或e-IPV。
2. 未完成系列接種（或不確定過往接種史）者：如第一劑為口服OPV，可在一年內完成含OPV或e-IPV（兩者任選）完整系列共三劑之接種。如第一劑為接種e-IPV則可在一年內完成含OPV或e-IPV（兩者任選）完整系列共四劑之接種。
3. 上述接種計畫可在間隔1～2個月的時間完成前二劑接種，即可

達到98～100%之抗體陽轉率，第三劑可在1個月後～12個月內完成。

4. 過去已完成系列接種之HCW，在面對群突發之病例時，仍建議接種追加（booster）劑量，且以OPV為佳，可得到立即之保護效果[18]。
5. OPV不適於用免疫缺失或會接觸到免疫缺失病患之HCW，應代之以e-IPV。
6. 於新進員工之接種計畫，原則上針對不確定疫苗接種史且可能接觸病毒之高危險群HCW，可考慮優先進行抗體篩檢。

（三）麻疹、腮腺炎、德國麻疹疫苗（**measles/mumps/rubella, MMR**）

臺灣過往原本即屬MMR之流行地區，再加上MMR高效率之空氣傳播，很容易在醫院內散播而威脅到HCW及病人。這其中又以麻疹在成人造成肺炎、腦炎等併發症，及德國麻疹對女性生育年齡之HCW / 病人造成先天性畸胎之潛在危險最值得關注。臺灣地區的麻疹在五十年代以前由於地狹人稠，幼兒時期感染麻疹非常普遍，但自從民國57年開始接種麻疹疫苗，近年接種率大幅提高，已少見臨床病例。然而我國在2005年有一小波境外移入個案，2007年日本群體免疫不足導致麻疹暴起之疫情，以上均使得麻疹疫苗之防疫效益應持續列入考量。近年我國對外經貿旅遊發達，臺北市在2010年亦發生5例本土性麻疹散在性之群聚現象，然並未造成疫情擴大，證之我國麻疹政策及95%以上之疫苗覆蓋率得以有效發揮防疫效能。惟類此事件，一歲以下尚未施打麻疹疫苗之嬰幼兒因其他疾病住院時，反而成為目前我國麻疹群聚之高危險群。此時HCW確實施打麻疹疫苗或具備陽性抗體狀態，以避免成為病毒散播者，反而成為防治嬰幼兒麻疹群聚之重點。德國

麻疹自民國40年起每10年一次大流行，民國70年後仍見散在性小流行[17]。雖然自民國81年起開始對育齡婦女及國小學童全面接種MMR疫苗，然而臨床上仍可見散在性病例。在筆者屢次教育演講場合裡所做的即席調查，均仍有少數HCW尚不瞭解本身MMR之免疫狀態，臺北市立聯合醫院在2005年針對226位新進員工之檢測亦顯示有6.7%沒有德國麻疹抗體〈表四〉。針對上述背景資料，HCW之疫苗接種政策亦當有所應對。

1. 新進入醫院時之資料建檔：經由文件（疫苗接種手冊）證明，或臨床醫師之明確診斷，或經抽血證實對MMR之免疫力，均宜詳細記載於入院時之體檢資料[12]。雖然國內在民國74年以前並無本土資料，但在民國57年以前出生者，原則上均經過後天之自然感染，可視為對麻疹已具免疫力。
2. 上述原則均適用於MMR，如果是年輕育齡之女性HCW，或有機會接觸孕婦之HCW，更應將德國麻疹之篩選列為必要條件。
3. 不確知自己MMR免疫狀態之HCW，則應接受一劑MMR疫苗接種。MMR疫苗可分開個別施打或三合一接種。麻疹疫苗或第二劑MMR疫苗可考慮於一個月後接種以提高抗體陽性率至95%以上[10-12]。

表四、臺北市立聯合醫院2005年新進員工相關抗體檢測結果

n=226	陽性數	%
腮腺炎Mumps IgG	195	86.3
德國麻疹Rub IgG	211	93.3
A型肝炎HAV Ab	69	31.0
C型肝炎Anti-HCV	5	2.2
麻疹Measles IgG	211	93.3
水痘VZV-IgG	208	92.0

4. 接種疫苗前、後是否要測試抗體，仍應依本益比考量[19]。如不確知自己MMR免疫狀態之HCW僅為少數，則可先針對這些個案測試抗體再決定疫苗之接種。
5. 過去9個月內曾經接受過血液製劑者宜暫緩接種MMR疫苗[20]。

（四）水痘疫苗（varicella）

水痘疫苗乃上述疫苗中最晚上市者。由於水痘病毒在出疹前1、2天至出疹後第5天均可維持高效率之空氣傳染性，可算是最常導致HCW院內感染的病原體之一。過去臺灣社區雖未曾有過報告，但可推斷在此一擁擠之社區，至少90～95%的人口在成年以前均已感染過水痘[21,22]，唯仍有約5～10%的成年人屬於易感族群。至於醫院，郭等曾報告11.3%之HCW仍屬於易感族群[23]，而臺北市立聯合醫院新進員工之檢測亦顯示有8.0%缺乏水痘抗體〈表四〉，顯示與一般社區流病資料相去不遠。對於這些少數之易感族群，其發作成人型之水痘雖屬自限性疾病，然而部份患者仍有併發肺炎、肝炎、中樞神經性腦炎之可能。過去尚未研發出疫苗之年代，固然有acyclovir可供治療，且對於被動免疫球蛋白VZIG注射之時機、劑量及出疹隔離之方式均有詳細規定。然而HCW一旦感染水痘，在發疹期間前後可能接觸免疫不全之病童或病患，將增加醫院絕對隔離或注射VZIG之成本，因此疫苗政策仍有其必要性。

1. 新進員工於體檢時，如有明確的疫苗注射史或疾病過去史，或曾被醫師診斷為水痘者，應先予建檔列管。
2. 免疫狀態不明者，仍有71～93%為無症狀之感染者並已具備免疫力，依建議可先測試抗體狀態後再決定是否施打疫苗[19]。
3. 成人於4～8週之間隔宜施打二劑水痘疫苗，如此有70～90%可得到具保護性之陽性抗體。目前已知抗體效價可維持7～10年，

之後是否需再追加接種，則有待進一步流病資料彙整觀察以做為下一階段決策之參考[14]。

4. 女性育齡之HCW接種疫苗後1~3個月內不宜懷孕。
5. 過去3個月內曾接受免疫球蛋白者不直接接種疫苗。6週內不可服用aspirin。暴露或接觸水痘病毒後，可在3天內注射疫苗或在96小時內施打VZIG，但接種疫苗2個月內不宜給予VZIG。
6. 接種疫苗後出現紅疹者，仍應視同具有傳染性[24]。應明確規範其不得照顧免疫不全患者。
7. 接種疫苗後短期內如接觸到水痘患者時，應即測試抗體。如屬陰性可於五天後重驗，部份可因抗體之記憶效應(anamnestic response)[14]而出現陽性反應。如果仍為陰性反應，再當作易感宿主處理之。
8. 水痘疫苗屬活性病毒，不可用於免疫缺失或罹患活動性結核病之HCW。

(五) 流行感冒(influeuza)疫苗

歐美先進國家自1940年代即鼓勵老人、心肺疾病患者及幼兒等高危險群每年定期接種。而由於在醫療照護上，HCW最常接觸到這一類高危險族群，對於在急診、器官移植或愛滋病房、老年病房或慢性安養中心等單位工作之HCW，亦鼓勵於每年秋季注射流感疫苗以避免自身成為病毒帶原者而影響病患。而在門診、急性病房、精神病房等較封閉或擁塞之場合裡，亦常見呼吸道流感病毒之傳播，此時HCW也可因施打疫苗而降低罹病率及請假率[25,26]。我國政府自民國87年起依公衛考量開始試辦對65歲以上曾罹患心肺疾病之老年人施打流感疫苗，以減少併發肺炎及死亡的機會，並視成效逐年擴大實施對象至其他高危險族群。HCW原本並未列入常規接種對象，然而2003年抗煞一役，政府基於醫

護為染煞之高危險群，且SARS與流感之早期徵候類似，因此自2003年底即要求將第一線HCW列入流感疫苗常規施打對象，以避免與SARS產生混淆而造成防疫之困擾。2004年則因H5N1禽流感威脅日增而持續此一政策，然此時最重要之考量已轉為防範禽流感病毒在HCW體內與人流感病毒產生融合突變[27]。至2006年度我國HCW流感疫苗施打率已達94.4%，此一領先全球之高施打率在2009年H1N1新型流感全球大流行中，對於我國整體防疫及醫院保全均有所貢獻[28]。而針對禽流感疫情持續演化，H5N1全球大流行之可能威脅日益嚴峻，我國抗疫策略最重要之H5N1疫苗在近日亦有所突破：針對HCW防疫人員在大流行前期施予第一劑疫苗株之共識，國家已儲備計相當之流行前H5N1疫苗株，一旦疫情進入A1級，即有可能先針對第一線防疫人員予以施打第一劑疫苗[29]。而我國後煞時期每年對HCW之季節性流感疫苗接種策略，該疫苗包括目前流行之人類流感病毒H3N2及H1N1，最近部分相關動物實驗及人類血清試驗之文獻報告研究顯示該疫苗之N1成分仍有可能對H5N1產生部份之交叉保護性[30]。因此建議醫院應全力提高季節性流感員工施打率以期獲得H5N1流感疫情整備之利基，而接種計劃均應就時間、地點之可近性及宣導通路等進行流程設計及管理之考量以達成全面接種率。

（六）A型肝炎疫苗、破傷風、白喉疫苗及肺炎雙球菌疫苗

下列疫苗由於僅影響到特定高危險群之HCW，並不需要全面性的篩選或接種，只需視個人因素或醫院政策做個別之考量。

1. A型肝炎疫苗

早年五、六十年代臺灣公衛條件不佳，成人A肝抗體陽性率幾達90%以上[31]。近年則由於公共衛生進步，一般民眾接觸A肝病毒之機會也大幅減少，導致族群抗體陽性率逐年下降[32]。我

國自民國84年起開始A肝疫苗接種政策，唯現階段只侷限於山地鄉與高危險群，因此在群體免疫下降之都會區仍有可能經由水產污染等途徑，導致小型群突發[33]。2005年臺北市立聯合醫院檢查發現新進員工只有31.0% 擁有A肝抗體〈表四〉，證實HCW仍有機會因照護病患接觸A肝病毒而成爲高危險群。因此下列特定之HCW仍以接種A肝疫苗爲宜。

- (1) 伙房、營養室、胃腸科肝炎病房、愛滋病房、安養中心、慢性精神院所、新移民健檢病房、檢驗室、清潔工之HCW宜檢討A肝抗體狀態，並視結果在6個月～1年之間隔內接種二劑A肝疫苗，抗體陽轉率幾可達100%[22]，如單一劑量亦可達80～90%，且在兩週後開始見效。
 - (2) 可能已接觸到感染源之HCW，可同時接種疫苗及0.02ml/kg（最多2ml）之IVIG以達到立即的保護措施[14]，且不會影響抗體之產生。
 - (3) 雖然A肝疫苗上市已滿十年，將來是否需要接種第三劑追加劑量，仍須作長期之觀察。接種A肝疫苗前是否需先篩檢抗體，仍宜就本益比做前瞻性之分析考量。
2. 破傷風白喉疫苗（tetanus-diphtheria toxoid, Td）、減量破傷風白喉非細胞性百日咳混合疫苗（Tdap）及肺炎雙球菌疫苗（pneumococcus）

「破傷風及減量白喉疫苗」簡稱Td，小d乃因白喉類毒素在成人劑型含量較少之故。Td在國內早已行之有年，原本每10年即需追加接種一次[1]。近年來臺灣地區災難醫學方興未艾，當HCW例如急診醫師、EMT等，離開院區進入災難第一現場時，亦增加了受傷之機會。因此Td仍應定期或視需要，於可能出外勤或出國赴疫區人道醫療支援或旅遊時追加接種[14]。

肺炎雙球菌之抗藥性近年來持續上升，再加上目前臺灣亦已建立本土之流病資料[34]，證實肺炎雙球菌疫苗Pneumovax（23 valent）亦可有效含括臺灣之主要流行菌株，因而開始有成人接種之議。HCW一旦年齡超過50歲，即有三分之一的HCW其本身之免疫機能開始退化，而成為肺炎雙球菌感染之高危險群[35]，因此可視個人之需求決定是否接種疫苗。其餘注意事項如下：

- （1）HCW一旦受傷時，Td疫苗與抗毒素（antitoxin）之投予應間隔3～4週以上[13]，因此仍建議於事前例行（每10年）追加接種為宜。
- （2）民國45年以前出生之HCW，未確定曾接受三劑完整系列疫苗接種者，如身體遇有傷口則需接種Td，並完成共三劑之接種。
- （3）從事外傷高危險性之HCW，如急診、災難應變小組之成員、EMT等均宜定期（10年）接受追加劑量，如此則不需要每逢小傷口即接種Td，也可避免產生過敏反應。但如果是遭到污染之大傷口，則應檢視過去5年內是否曾接受過追加劑量。
- （4）原則上可對HCW在50歲時考慮例行接種一次Td，同時並就自身免疫狀態評估是否接種肺炎雙球菌疫苗。
- （5）新近上市之非細胞性百日咳（pertussis）疫苗亦可研究其接種於HCW之可能性[36]，HCW可接種一劑適用於成人的減量破傷風白喉非細胞性百日咳混合疫苗（Tdap），以預防感染百日咳傳染幼兒。

（七）其他疫苗

極少數之HCW曾因接觸到腦膜炎雙球菌（meningococcus）而造成院內感染。其機轉多經由密切接觸病人或於口對口人工呼

吸、氣管插管時遭患者呼吸道之分泌物噴濺，或在實驗室接觸細菌而罹病。然而由於其機率很低，且服用rifampin 600mg bid 2天即可以有效清除鼻咽部之帶原狀態，因此除非是遇到社區大流行或針對特定之實驗室人員（時常處理腦膜炎雙球菌水溶性檢體者）[18]，一般並不建議HCW例行接種疫苗。另一類似情況，當病患之呼吸道培養出*Hemophilus influenzae* 時發生，HCW由於擔心成為帶原者感染到自己小孩，縱使未並與病患有密切接觸，往往過度服用預防性之rifampin。針對這一特殊考量，建議HCW自己小孩接種*Hemophilus influenzae* type b (Hib) 疫苗方為根本之計。

其他疫苗例如霍亂疫苗或傷寒疫苗，由於其疫苗效價不夠穩定[1]，另一方面目前臺灣本土案例稀少，且已發展出有效之藥物治療，因此並不建議對HCW接種此類疫苗。其他如狂犬病或黃熱病等疫苗，目前臺灣並無本土性病例，只要併入災難或旅遊醫學或特定實驗室檢驗人員之考量即可。另一特殊情況則為天花疫苗（*Vaccinia vaccine*），2001年美國紐約恐怖攻擊後，生物戰議題再度浮現檯面，我國除成立生物反恐應變組織外，並重新評估我國現行天花疫苗接種政策[36]以確保醫療體系第一時間之應變動能。

臺灣一直屬於結核病流行地區，雖然過去鮮有確證為院內感染之案例，後煞時期國家重整防疫策略，積極在疾病通報管理及實驗室診斷方面進行佈建，也因而發現數起HCW罹患肺結核院內感染之群聚案例[38]。尤其近年來大型醫院不斷翻新或建造，一改往日通風良好之房舍而成為密閉之中央空調系統，更加深了院內感染結核的可能性[39]。衛生署雖然努力推動肺結核之院內感染防治，然而如果HCW仍然輕忽第一線的篩檢之責，未予及

早發現個案，則這些未被診斷出開放性肺結核之患者仍將散落在各個病房單位，而造成HCW院內感染肺結核之最大威脅[5]。臺灣地區之另一特點乃目前仍全面針對嬰兒施打卡介苗（*Bacille Calmette-Guérin vaccination*, BCG），造成HCW及成人判讀皮膚試驗（PPD）之困擾。一般國人的觀念普遍認為由於嬰兒時期接種BCG之政策，使得成人的PPD皮膚試驗不似西方國家般具有判讀之價值[19]。惟筆者在一項針對高危險群之HCW進行調查時發現：初次接受PPD皮膚試驗之HCW，仍有40~50%（20 / 43）呈現陰性反應。爾後半年一次的積極追蹤下，仍可發現約15% PPD皮膚試驗轉陽性的個案[40]，黃等之研究針對無預警無防護狀態下暴露於結核菌之HCW，亦有29.0%之皮膚試驗陽轉率[41]。顯示成人或HCW以PPD追蹤結核感染的政策，在臺灣仍具討論的價值及活用的空間，對於PPD皮膚試驗持續呈現陰性之HCW，在排除免疫缺失的可能性後，應可考慮予以接種BCG。在國外過去雖不建議對HCW例行接種BCG[42,43]，唯近年針對多重抗藥性結核（MDR-TB）攀升，開始有在MDR-TB高盛行區接種BCG之建議，亦可作為我國策略之參考[36]。

六、疫苗接種的行政考量

以上列舉至少8種證實有效的疫苗，是否應如預防幼兒疾病般地全面、全數接種？HCW之疫苗接種固然攸關職場安全，惟仍應權量疫苗效益與安全風險之平衡。且如果毫無選擇的對HCW施打所有疫苗，亦應考慮到過度激發自體免疫系統的可能性。另一方面某些HCW由於錯誤過時的觀念，縱使身為醫療人員仍有排斥接種疫苗者。醫療決策者如何在這兩者之間取得協調，可以由下列5W著手：

(一) Which & Who，那些HCW該施打何種疫苗：

雖然醫院有義務對於員工施予全方位的保護，但考量風險效益，HCW順從性及免疫之可能過度激發，且大部分HCW均已接受過後天免疫的洗禮，原則上並不建議毫無選擇地對所有員工接種所有疫苗。參考美國CDC近年發布之指引[36,44]合併我國之現況建議優先考量接種者有以下幾點：

1. 基於畸胎之後遺症，所有可能接觸到德國麻疹患者，或照護懷孕患者，或正值生育年齡之HCW，均應對德國麻疹具備免疫力。
2. 可經由空氣傳染並具高度傳染性之麻疹，可能在院內造成群突發。故所有可能接觸到麻疹患者或照護一歲以下嬰幼兒之HCW應對麻疹具備免疫力。
3. 由於其嚴重之後遺症，在流行期間可能接觸到小兒麻痺患者之HCW，應對小兒麻痺具備免疫力。
4. 可能接觸到病人血液、體液之HCW應對HBV具備免疫力。
5. 所有照護高危險群病患，尤其是老年患者之HCW，應每年接種流感疫苗。基於季節性流感疫苗接種仍有可能成為將來H5N1流感疫情準備之利基，仍建議HCW全面接受季節性流感疫苗接種。
6. 水痘雖不會產生嚴重之後遺症，但基於其高發生率，及可能對醫療行政資源所產生的影響，亦建議抗體陰性或未曾有水痘病史者應考慮接種。
7. 其餘如破傷風、白喉(Td)疫苗、肺炎雙球菌疫苗、A肝疫苗等可依HCW自身之健康狀況或工作性質自行考量。進一步建議則應基於各地區本土資料再作決定，例如近兩年產後護理及托嬰機構屢傳嬰幼兒感染百日咳群聚事件，機構內之相關照護人員建議接種一劑減量破傷風白喉非細胞性百日咳混合疫苗(Tdap)，以預防該等人員感染百日咳傳染新生幼兒。

（二）How，如何實施HCW之疫苗接種政策

每家醫院應依本身醫院屬性、規模、特色，於感管會中對疫苗接種方式制訂自己醫院之政策並確實據以實施。例如是否需要全面施打或僅接種部份之HCW？是否需強制接種或採志願接種？以HBV為例，基於國內流病資料及國家現行政策[16]，建議醫院對員工應採強制接種，並免費供給疫苗施打。在此政策下HCW如果仍然拒絕接種疫苗，則發生針扎事件時，則應自負其責。至於是否需針對各個疾病例行全面進行抗體篩檢後再接種疫苗，基於本益比之考量並不實際。最好依據各疾病本土之盛行率，再決定是否進行第一線篩檢或逕行接種。例如HBV在美國並不作事先之篩檢而採全面接種[14]，但在國內目前仍應篩檢找出高危險群HCW再予接種。如為自限性疾病、無嚴重後遺症且發生率很低者，例如A型肝炎，則不需要進行全面篩檢，只要在感染管制政策上保有早期偵測群突發之能力即可。反之如有嚴重後遺症，例如德國麻疹，則應加以積極主動之監測。

（三）When & Where，何時及何處接種疫苗

HCW接種疫苗之最佳時機，無疑是在醫學生時期或者新進人員接受聘僱時[45]。建議在新進員工接受體檢時，應就過去疫苗接種史，明確之醫生診斷史或過去之抗體檢驗報告等先行調查登錄。如為自述之過去病史，尤其是麻疹，仍有發生誤差的可能，僅可供作參考[14,46]，但自述病史如為水痘時，其陽性預測值可達96.7%[23]。唯有經過上述問診及接續之檢查，並完成必要的疫苗接種後方得上任。一般醫院目前僅於僱用HCW時檢驗HBV而已，應至少擴充至MMR，水痘等。所以選擇於新人進用時實施疫苗政策，在於此時醫院對新人最具權威性，且單一窗口合併辦理亦可減少額外負擔。更重要者乃多數HCW之院內感染或針扎事件多發

生在新手實習之階段，因此這一時期是提供保護的最佳時機。

至於其他需定期施打（例如流感疫苗）或追加注射（如Td, HBV）者，則可由感管會及勞安會列管追蹤並利用院內網路系統主動通知。接種疫苗的地點，第一考量為方便及可近性，例如於HCW年度例行體檢時，或利用全科集會之場合一併施打，或在流行感冒季節時到各個病房單位主動出擊以提高接種率。

七、結語

在已邁入高科技二十一世紀的今日，時代變遷的速度遠超乎過去我們所能預期者。不但人類與病原體之間的互動因陸續開發了疫苗而產生變化，另一方面醫療文化也產生了質變。醫院行政當局在實施HCW之疫苗政策時，其考量不再僅限於成本效益、節約成本、保護病人等因素。SARS所開啓全新之後煞感染控制紀元，醫療防疫行政管理最新的課題當屬提供員工一個免於職業傷害或威脅之工作環境[47]；此一精神也清楚的落在2007年新制醫院評鑑之必要條款：「對員工實施每年定期體檢，提供疫苗注射，並在不同疾病流行時期依情況對員工每天查看健康狀況的機制」。因此對於上述種種院內感染，除了加強感染管制之各項措施外，醫院當局有義務利用各種資源及方法促使所有員工接種必要之疫苗以預防感染。

一個成功的HCW疫苗政策，唯有醫院主管認知到其重要性及可能的影響，賦予感染管制委員會支持，並把握「強迫接種，免費接種，方便接種」等三大要點[18,19]，而一持續且有系統之追蹤計劃更是不可或缺。原則上，執行單位仍以感染管制委員會之策略制定為主，而以勞工安全委員會之執行管考為輔。並依下列幾點原則[12,13]，明文制訂政策據以施行：

1. 檔案之列管、紀錄、保存及分析。如此不但可建立醫院自身之本土資料，據以分析研究，並可作為制訂或修改政策之參考。
2. 建議接種疫苗之種類。宜就各醫院自身之屬性、特色，及上述調查之流病資料決定接種疫苗之種類及優先順序。
3. 教育及宣導。教育永遠是落實感染管制的不二法門，可於新進人員受訓或年度例行教育時，針對院內感染及疫苗保護效率之資訊盡到告知之責任（right to know law），並糾正部分HCW對於疫苗似是而非的錯誤觀念，以提高疫苗接種率。
4. 暴露於感染源後的補救措施。例如追加疫苗或免疫球蛋白之注射或工作限制等原則，亦應將未接種疫苗者之應變計劃列入討論。
5. 疫苗追蹤計劃及副作用之評估。需系列接種之疫苗，例如HBV疫苗，常有逃避接種或遺忘而僅接種一劑者，可利用日漸發達之院內網路系統保持動態及相關副作用的追蹤。

最後由於臺灣土地狹人稠，對於許多感染，吾人自然獲得後天免疫的機會大幅增加，有別於國外情況，故無法完全移植或師法西洋文獻之記載及建議。另一方面，目前全面對於幼兒接種各種疫苗，間接降低了後天性自然免疫的產生，而幼兒時期疫苗之抗體效價是否足夠提供長期之保護，也仍有待觀察；以上種種均將影響未來成人疾病之流病分布型態。然而國內過去對於HCW之相關資料大多付諸闕如，近年始見少數研究陸續發表。吾人仍應持續前瞻性的研究及觀察，同時掌握具備本土特色及新興疾病之議題，以備與時並進修訂最適合本土HCW之疫苗政策。

【作者簡介】

顏慕庸

◎現職

臺北市立聯合醫院昆明院區院長
臺北市衛生局疾病管制處代理處長
臺灣醫院感染管制學會常務理事
臺灣愛滋病學會常務理事

◎學歷

高雄醫學院醫學系畢
美國哥倫比亞大學內科研究員
國立中山大學EMBA碩士班畢

◎經歷

臺北榮總住院醫師
臺北榮總內科部總醫師
臺北榮總內科部主治醫師
高雄榮總感染科主治醫師
高雄榮總急診部急診醫學科主任
臺北市立仁愛醫院副院長
臺灣醫院感染管制學會理事長
感染症醫學會理事
國立陽明大學助理教授



【參考文獻】

1. Gardner P, Schaffner W. Immunization of adults. *N Engl J Med* 1993;328:1252-1258.
2. Murphy FP. The etiology, the concept and the prophylaxis of childbed fever. Originated by Semmelweis I. New York .The classics of Surgery Library, 1994
3. Shiao JSC, McLawa ML, Huang KY, Ko WC, Guo YL. Prevalence of nonreporting behavior of sharps injuries in Taiwanese health care workers. *Am J Infect Control* 1999;27:254-257.
4. 施文儀，抗SARS關鍵紀錄。衛生署疾病管制局出版—臺北市，2004,106-116
5. CDC. Screening for tuberculosis and tuberculosis infection in high-risk populations, recommendations of the advisory council for the elimination of tuberculosis. *MMWR*. 1995;44 (RR-11) :19-34.
6. CDC. Public health service guidelines for the management of health-care worker exposures to HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *MMWR* 1998;47 (RR-7) 1-34.
7. Gestal JJ. Occupational hazards in hospitals: risk of infection. *Br J Intern Med* 1987;44:435-442.
8. Poland GA, Nichol KL. Medical students as sources of rubella and measles outbreaks. *Arch Intern Med* 1990;150:44-46.
9. Davis RM, Orenstein WA, Frank JA, Sacks JJ, Dales LG, Preblud SR, Bart KJ, Williams NM, Hinman AR. Transmission of measles in medical settings-1980 to 1984. *JAMA* 1986;255:1295-1298.
10. Weber DJ, Rutala WA, Orenstein WA. Prevention of mumps, measles, and rubella among hospital personnel. *J Pediatr* 1991;119:322-326.
11. Wharton M, Cochi SL, Hutcheson RH, Schaffner W. Mumps transmission in hospitals. *Arch Intern Med* 1990;150:47-49.
12. Krause PJ, Gross PA, Barrett TL, Dellinger EP, Martone WJ, McGowan JE. Sweet RL, Wenzel RP. Quality standard for assurance of measles immunity among health care workers. *Infection Control Hosp Epidemiol* 1994;15:193-199.
13. Weinstein RA. Management advisory-health care delivery: immunization. *Am J*

- Infect Control 1994;22:42-46.
14. Poland GA, Haiduvén DJ. Adult immunizations in the health-care worker. In: Olmsted RN, ed. APIC infection control and applied epidemiology, principles and practice. St. Louis: Mosby; 1996:24.1-24.34.
 15. Jagger J. National surveillance of occupational blood exposures. 1st international congress of the Asia Pacific Society of Infection Control. Hong Kong, August 11, 1999
 16. 李慶雲主編。預防接種及重要感染症手冊。行政院衛生署編印。中華民國八十四年十月
 17. Hwang LY, Lee CY, Beasley RP. Five-year follow-up of HVB vaccination with plasma derived vaccine in neonates: evaluation of immunogenicity and efficacy against perinatal transmission. In: Hollinger FB, Lemon SM, Margolis HS, eds. Viral hepatitis and liver disease. Baltimore: Williams & Wilkins; 1991:759-761.
 18. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD. Guideline for infection control health care personnel, 1998. Am J Infect Control 1998;26:289-354.
 19. Diekema DJ, Doebbeling BN. Employee health and infection control. Infection Control Hosp Epidemiol 1995;16:292-301.
 20. Siber GR, Werner BG, Halsey NA. Interference of immune globulin with measles and rubella immunization. J Pediatr 1993;122:204-211.
 21. Whitley RJ. Varicella-zoster virus. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. Principle and practice of infectious diseases. 5th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000:1580-1586.
 22. Gardner P, Eickhoff T, Poland GA, Gross P, Griffin M, LaForce M, Schaffner W, Strikas R. Adult immunizations. Ann Intern Med 1996; 12:35-40.
 23. Kuo HE, Chen CC, Lu DY, Chou HN, Kang HY, Tsai CR, Chien JM. A small outbreak of varicella among pediatric nurses in a regional hospital. [Abstract]. 8th Annual Congress of Nosocomial Infection Control Society, ROC, 2001, Taipei. 2001:48.
 24. Gershon AA. Varicella vaccine: its past, present, and future. Pediatr Infect Dis J 1995;14:742-744.

25. Wilde JA, McMillan JA, Serwint J, Butta J, O'Jordan MA, Steinhoff MC. Effectiveness of influenza vaccine in health care professionals-a randomized trial. *JAMA* 1999;281:908-913.
26. Nichol KL, Lind A, Margolis KL, Murdoch M, MacFadden R, Hauge M, Magnan S, Drake M. The effectiveness of vaccination against influenza in healthy working adults. *N Engl J Med* 1995;333:889-893.
27. 顏慕庸。因應禽流感之醫院抗疫動線管理。榮總護理雜誌 2006;23;9-16.
28. Hsieh PR, Lee PI, Chiu AW-H, Yen MY. Pandemic (H1N1) 2009 Vaccination and Class Suspensions after Outbreaks, Taipei City, Taiwan. *EID* 2010;16 (8) :1309-1311.
29. 顏慕庸、王永衛、宋晏仁。臺北都會區因應新型流感全球大流行之整備策略。Taiwan Epidemiology Bulletin 2007;23 (1) :P17-28.
30. Matthew R. Sandbulte, Gretchen S. Jimenez, Adrianus C. M. Boon, Larry R. Smith, John J. Treanor, Richard J. Webby. Cross-Reactive Neuraminidase Antibodies Afford Partial Protection against H5N1 in Mice and Are Present in Unexposed Humans. *PLoS Med* 2007;4:e59
31. Wu JS, Chen CH, Chiang YH, Lee MH, Ko YC, Hu HT. Hepatitis A virus infection in Taiwan. *J Formosan Med Assoc* 1980;79:694-699.
32. Shapiro CN, Margolis HS. Worldwide epidemiology of hepatitis A virus infection. *J Hepatol* 1993;18 (suppl 2) :S11-14.
33. Halliday ML, Kang LY, Zhou TK. An epidemic of hepatitis A attributable to the ingestion of raw calms in Shanghai, China. *J Infect Dis* 1991;164:852-859.
34. Fung CP, Hu BS, Lee SC, Liu PYF, Jang TN, Leu HS, Kuo BI, Yen MY, Liu CY, Liu YC, Lau YJ, Yu KW. Antimicrobial resistance of *Streptococcus pneumoniae* isolated in Taiwan: an island-wide surveillance study between 1996 and 1997. *J Antimicrobial Chemotherapy* 2000;45:49-55.
35. ACP Task Force on Adult Immunization, Infectious Diseases Society of America: Guide for adult immunization, Philadelphia, 1994, America College of Physician, p1.6.
36. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchmann SD.

- Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for infection control in healthcare personnel, 1998. AJIC 1998 ;19:289-354.
37. Hsieh SM, Chen SY, Sheu GC, Hung MN, Chou WH, Chang SC, Hsu KH. Clinical and immunological responses to undiluted and diluted smallpox vaccine with vaccinia virus of Lister strain. Vaccine. 2006 Jan 23;24:510-515.
38. Chou MY, Sun CC, Yeh PF, et al. Nosocomial Transmission of Mycobacterium tuberculosis found through screening for severe acute respiratory syndrome - Taipei, Taiwan, 2003. MMWR 2004;53:321-322
39. Yen MY. Infection control policy in nosocomial tuberculosis. NICN 1993; 3:17-19.
40. Lee CH, Chao HL, Yen MY, Chen YS, Huang WK, Liu YC. Infection control of nosocomial tuberculosis in high risk health care workers. [Abstract]. 8th Annual Congress of Nosocomial Infection Control Society, ROC, 2001, Taipei. 2001:46.
41. 黃婉瑩、鄭舒倖、莊意芬、劉勝芬、索任。桃園某區醫院醫療人員結核菌素測驗五年追蹤調查。感染控制雜誌2007;17:69-78.
42. CDC. ACIP: use of BCG vaccines in the control of tuberculosis: a joint statement by the ACIP and the advisory committee for elimination of tuberculosis. MMWR 1988; 37 (43) :669-675.
43. CDC. The role of BCG vaccine in the prevention and control of tuberculosis in the United States: a joint statement by the advisory council for the elimination of tuberculosis and the advisory committee on immunization practices. MMWR 1996;45 (RR-4) :1-18.
44. Williams WW: Centers for Disease Control and Prevention Guideline for infection control in hospital personnel. Am J Infect Control 1984;12:34-57.
45. Poland GA, Nichol KL. Medical schools and immunization policies: missed opportunities for disease prevention. Ann Intern Med 1990;113:628-631.
46. Murray DL, Lynch MA. Determination of immune status to measles, rubella, and varicella-zoster viruses among medical students: assessment of historical information. AJPH 1988;78:836-838.
47. 顏慕庸，後煞紀元醫院感染管制與醫院評鑑之變革。感染控制雜誌 2004; 14:175-80.