淺談兒童新冠肺炎

陳文音[1]　王復德[2,3,4]　洪妙秋[1,4]

臺北榮民總醫院　[1]兒童醫學部兒童感染科　[2]內科部感染科　[3]感染管制室
[4]國立陽明交通大學

自 2019 年 12 月起，SARS-CoV-2 快速席捲全球，影響甚鉅。以全球的統計數據來看，兒童病人確診人數約佔全體人數 15%。確診病童多以無症狀或輕症為主，重症比例約為 0.7%。即便多屬輕症，兒童確診者仍具有相當的傳播力，因此受到特別重視。針對兒童的感染管制措施主要是「停課」及「兒童疫苗」，然而，這些措施對兒童的個人效益可能不大 (因為重症率低)，在外部效益 (對社會的好處) 與對兒童的個人壞處 (例如停課造成停學、疫苗副作用) 之間，如何平衡，將會是公共衛生的大難題。（**感控雜誌 2021:31:299-305**）

關鍵詞： 兒童新冠肺炎、疫苗、停課

前　言

2019 年 12 月，一個全新的冠狀病毒自中國武漢發跡，以肺炎之姿迅速席捲全球。2020 年 2 月 11 日，世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 將該病毒所造成的病症命名為 Coronavirus disease 2019 (COVID-19)；而後，國際病毒分類委員會 (International Committee on Taxonomy of Viruses) 將該病毒命名為 Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2)；2020 年 3 月 11 日，WHO 宣布疫情已達全球大流行 (pandemic)。截至 2021 年 10 月 24 日，全球確診人數已達 242,999,714，死亡人數 4,938,464；美國疾病管制中心 (Centers for

民國 110 年 9 月 9 日受理
民國 110 年 9 月 20 日修正
民國 110 年 10 月 25 日接受刊載

通訊作者：陳文音
通訊地址：台北市北投區石牌路二段201號
連絡電話：0972-987930

DOI: 10.6526/ICJ.202112_31(6).0003

Disease Control, CDC) 截至目前統計指出，小於 18 歲的確診人數約佔 13~15% [1]。然而，因為兒童病人多以輕症或無症狀為主，這些數據有可能被低估。本文將先描述兒童新冠肺炎的臨床特性，借此引入感染管制在兒童族群的特殊性。

兒童新冠肺炎的臨床特性

依據美國統計顯示，所有年齡層的兒童都有可能得到 COVID-19，且發生率隨著年齡上升[2]。在大流行初期，由於停課的效果，大部分病童感染源主要來自家庭暴觸，學校群聚風險較低。在台灣，截至 2021 年 10 月 11 日，小於 20 歲的確診者只佔 7%，原因可能是台灣尚未發生大規模學校群聚。病童的症狀表現與成人的差異在於較多無症狀感染或症狀程度較輕微；一篇系統性回顧文獻統計，15% 確診病童為無症狀，42% 為輕度 (mild)，39% 為中度 (moderate，定義為肺炎但無低血氧)，2% 為重度 (severe，定義為低血氧之肺炎)，0.7% 為重症 (critical，定義為併發急性呼吸窘迫症候群、呼吸衰竭或休克)，0.08% 死亡[3]。兒童輕症比例較成人高的原因有各種說法：第一，目前重症普遍被認為是導因於細胞激素釋放症候群 (cytokine release syndrome)，然而，兒童在面對病毒感染時，較弱的免疫反應可能使他們免於重症；第二，因為兒童呼吸道的病毒受體「血管收縮素轉化酶 2 接受器 (angiotensin converting enzyme 2 receptor)」表現較少，故不易被感染；第三，兒童體內存在較多抗體，可能有交叉保護作用[4,5]。

兒童感染 COVID-19 最常見的症狀是發燒及咳嗽。如果將病人分成 0~9 歲及 10~19 歲，各個症狀的發生率如表一。其他較少見的症狀包括結膜炎、急性膽汁淤積、皮疹

表一　兒童 COVID-19 症狀發生率

0~9 歲		10~19 歲	
發燒	46%	發燒	35%
咳嗽	37%	咳嗽	41%
喘	7%	喘	16%
肌肉痛	10%	肌肉痛	30%
流鼻水	7%	流鼻水	8%
喉嚨痛	13%	喉嚨痛	29%
頭痛	15%	頭痛	42%
噁心/嘔吐	10%	噁心/嘔吐	10%
腹痛	7%	腹痛	8%
腹瀉	14%	腹瀉	14%
嗅味覺喪失	1%	嗅味覺喪失	10%

圖一　COVID toe

等。有一個特殊的皮疹表現發生在遠端腳趾，俗稱 COVID toe (如圖一)，但專一性不高[6,7]。病童中重症的比例不高，但已有相當多研究試圖找出重症的危險因子，這些危險因子包括：肥胖 (定義為身體質量指數大於該年齡該性別的第 95 個百分位)、先天性心臟病、慢性腎病、鐮刀型貧血、糖尿病、氣喘、慢性肺病、癌症、嚴重基因異常疾病 (例如唐氏症)、嚴重神經疾病[3,8,9]。此外，兒童 COVID-19 有一個表現相當特殊，特稱「小兒多系統發炎症候群 (multisystem inflammatory syndrome in children, MIS-C)」，通常發生在感染

表二　MIS-C常見症狀

症狀	發生率
發燒 (通常 4~6 天)	100%
腹痛、嘔吐、腹瀉	60~100%
紅疹	45~76%
結膜炎	30~81%
黏膜炎	27~76%
神經症狀 (頭痛、嗜睡、混亂)	29~58%
呼吸道症狀 (喘、咳嗽)	21~65%
肌肉痠痛	8~17%
四肢末端腫脹	9~16%
淋巴結腫	6~16%

MIS-C: multisystem inflammatory syndrome in children

後 3~4 週，亞洲國家極罕見，MIS-C 的常見主訴，如表二[10,11]。

垂直傳染的部分，確診母親有可能透過產前或產中將病毒傳給新生兒。依據美國 CDC 大規模統計，垂直感染發生機率約為 2.6%，而且多數染病新生兒的母親是在接近生產時確診的。另外一種傳染方式是產後的接觸傳染，傳染途徑主要經由飛沫傳播，而透過母乳傳染的機率不高。新生兒受感染後大部分為無症狀或輕症，重症的比例不高[12]。

感染管制在兒童族群的重要性與難處

在爆發大流行初期，各國對於兒童族群首要方針即是停課 (school closure)。在台灣，這個方法也是以往對付腸病毒及流行性感冒的重要利器，以台北市為例，當三天內同一班級有兩名以上學生經醫師臨床診斷為感染流感時，建議該班停課五天。然而，COVID-19 與腸病毒或流行性感冒有個最大的不同處，那就是它對成人健康影響遠大於對兒童的影響。即便是具高度傳染力的 Delta 變異株，至 2021 年 9 月為止，美國 CDC 還無法確認該變異株造成的兒童重症率是否較高[13]。COVID-19 對兒童的健康危害低，但兒童染疫後仍具傳染力。疫苗雖能有效降低病毒傳播力，但目前台灣只核准 12 歲以上能施打新冠肺炎疫苗。此外，幼兒不管在校園或是遊戲場所，都很難維持社交距離，兩歲以下兒童更是經常無法佩戴好口罩。綜上所述，凸顯感染管制在兒童族群的重要性，但也顯示可能面臨之困難處。停課或施打疫苗對兒童本身的健康效益不大 (因為染病嚴重度低)，但這些措施所能帶來的外部效益 (對社會的好處) 與對兒童的個人壞處 (例如停課造成停學、疫苗副作用)，如何平衡，將會是公共衛生的大難題。

停課與復課

疫情初期，停課是各國控制感染的重要手段。疫苗涵蓋率達標後，各國逐漸開始面臨如何復課的困難。從科學的角度來看，停課對於疫情的控制結論不一。2020 年 7 月，一篇美國研究指出，停課後新冠肺炎的發生率及死亡率有明顯下降[14]；2020 年 10 月在日本的研究卻發現，停課無法降低病毒傳播[15]。不管疫情控制效果如何，停課所帶來的問題卻不容小覷：停課加劇了教育不平等，偏鄉硬體設備缺乏，想學習的兒童也沒辦法學習；即使設備充足，線上學習效果大打折扣；甚至有些弱勢族群的兒童，因為沒有營養午餐，無法溫飽；家庭暴力的問題無法透過學校監測被發現。雖然台灣沒有相關的統計數據，但這些問題已被廣泛報導。疫情趨緩後，復課 (school reopening) 勢在必行，但相應的措施應立即到位。

美國 CDC 制訂了一系列指引，規範定期篩檢、口罩、社交距離、手部衛生、室內通風等相關措施[16]。台灣在 2021 年 9 月開學之初，桃園某中學以及新北某幼兒園相繼出現確診兒童，雖各自有檢討之處，但中央與地方政府的迅速行動，以及政府強制全面戴口罩的規定，讓疫情不至擴大。當一個國家疫苗涵蓋率達標後，校園防疫可說是 COVID-19 的終局之戰。

兒童 COVID-19 疫苗

面對嚴峻的疫情，疫苗被認為是控制全球疫情的重要武器。最初的人體試驗始於 2020 年 3 月，WHO 於 2020 年 12 月起陸續核准各家新冠肺炎疫苗做為緊急使用。簡單比較三大國外廠牌疫苗的效用及副作用，如表三[17]。對於兒童族群，各大疫苗廠商陸續將適應症擴及兒童，各國行政機關也漸次核准使用。2021 年 8 月，台灣食藥署核准 BNT 及莫德納疫苗用於 12 歲至 17 歲的兒童；走在尖端的美國 FDA，也將在 2021 年 11 月核准 BNT 疫苗用於 5 至 11 歲兒童。但新冠肺炎疫苗對兒童的副作用，例如心肌炎，對兒童而言可能得不償失。英國首席醫療官 (Chief Medical Officers) 在 2021 年 9 月建議政府對 12~15 歲兒童只施打一劑 BNT 疫苗；瑞典原本只讓有慢性肺病的 12~15 歲兒童施打疫苗，但在 2021 年 9 月，也開放其他健康兒童施打疫苗，原因除了預防重症，還希望能減少因染疫而失學 (missing schools)。上述兩國的例子可見，對兒童施打疫苗，需考慮各種層面的利弊。

表三　各大廠牌疫苗之比較

疫苗名稱/ (通稱) /學名	成份	效用	副作用
Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine/(BNT 或輝瑞)/BNT162b2	mRNA, 30 ug/dose	在施打第二劑的七天後，效力 (efficacy) 達 95%	副作用多發生於第二劑時，包括注射部位疼痛、肌肉痠痛、頭痛。嚴重副作用有心肌炎，發生率為百萬分之 10 至 32
Moderna COVID-19 vaccine/(莫德納)/mRNA-1273	mRNA, 100 ug/dose	在施打第二劑的 14 天後，效力達 94%	同上
COVID-19 Vaccine AstraZeneca或 Vaxzevria/(AZ)/ChAdOx1 nCoV-19 or AZD1222	Viral vector vaccine，含 ChAdOx1-S (腺病毒 SARS-CoV-2 棘蛋白重組 DNA 載體) 每個劑量不少於 2.5×10^{8} infectious units	在施打第二劑的 14 天後，效力達 70.4%	疲憊、頭痛、發燒。嚴重副作用有血栓，發生率為百萬分之 6

結　語

隨著 COVID-19 持續對全球造成廣大負荷，相對而言兒童病人多為輕症，重症比例非常低，即便如此，兒童確診者仍具有相當的傳播力。目前針對兒童的感染管制措施主要是「停課」、「兒童 COVID-19 疫苗的施打」。然而，這兩項措施對兒童的個人效益可能不大，在外部效益 (對社會的好處) 與對兒童的個人壞處 (例如停課造成停學、疫苗副作用) 之間，如何平衡，是各國政府需要謹慎評估的。

參考文獻

1. Control CfD, Prevention. CDC COVID data tracker: demographic trends of COVID-19 cases and deaths in the US reported to CDC. 2020.
2. Leidman E, Duca LM, Omura JD, et al: COVID-19 trends among persons aged 0-24 years-united states, march 1-december 12, 2020. Morbidity and Mortality Weekly Report 2021;70:88.
3. Liguoro I, Pilotto C, Bonanni M, et al: SARS-COV-2 infection in children and newborns: a systematic review. European Journal of Pediatrics 2020;179:1029-46.
4. Mehta P, McAuley DF, Brown M, et al: COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. The lancet 2020;395:1033-4.
5. Zimmermann P, Curtis N: Why is COVID-19 less severe in children? A review of the proposed mechanisms underlying the age-related difference in severity of SARS-CoV-2 infections. Archives of Disease in Childhood 2020;106:429-39.
6. Stokes EK, Zambrano LD, Anderson KN, et al: Coronavirus disease 2019 case surveillance-United States, January 22-May 30, 2020. Morbidity and Mortality Weekly Report 2020;69:759.
7. Andina D, Noguera Morel L, Bascuas Arribas M, et al: Chilblains in children in the setting of COVID 19 pandemic. Pediatric Dermatology 2020;37:406-11.
8. Ouldali N, Yang DD, Madhi F, et al: Factors Associated With Severe SARS-CoV-2 Infection. Pediatrics 2021:147.
9. Bailey LC, Razzaghi H, Burrows EK, et al: Assessment of 135 794 Pediatric Patients Tested for Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Across the United States. JAMA pediatrics 2021;175:176-84.
10. Whittaker E, Bamford A, Kenny J, et al: Clinical characteristics of 58 children with a pediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with SARS-CoV-2. Jama 2020;324:259-69.
11. Feldstein LR, Rose EB, Horwitz SM, et al: Multisystem inflammatory syndrome in US children and adolescents. New England Journal of Medicine 2020;383:334-46.
12. Woodworth KR, Olsen EOM, Neelam V, et al: Birth and infant outcomes following laboratory-confirmed SARS-CoV-2 infection in pregnancy-SET-NET, 16 jurisdictions, March 29-October 14, 2020. Morbidity and Mortality Weekly Report 2020;69:1635.
13. Siegel DA: Trends in COVID-19 cases, emergency department visits, and hospital admissions among children and adolescents aged 0-17 years-United States, August 2020-August 2021. MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report 2021:70.
14. Auger KA, Shah SS, Richardson T, et al: Association between statewide school closure and COVID-19 incidence and mortality in the US. Jama 2020;324:859-70.
15. Iwata K, Doi A, Miyakoshi C: Was school closure effective in mitigating coronavirus disease 2019 (COVID-19)? Time series analysis using Bayesian inference. International Journal of Infectious Diseases 2020;99:57-61.
16. Control CfD, Prevention. Guidance for COVID-19 prevention in K-12 Schools. Retrieved July 2021;9:2021.
17. Edwards K, Orenstein W (2021): COVID-19: Vaccines to prevent SARS-CoV-2 infection. U: UpToDate [Internet].

Pediatric COVID-19 and Infection Control

Wen-Yin Chen[1], Fu-Der Wang[2,3,4], Miao-Chiu Hung[1,4]

[1]Division of pediatric infectious disease, Department of Pediatrics, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan

[2]Division of Infectious Diseases, Department of Medicine, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan

[3]Infection Control, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan

[4]National Yang-Ming Chao-Tung University, Taipei, Taiwan

Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) emerged in late 2019 and has caused a pandemic of acute respiratory disease, known as "coronavirus disease 2019" (COVID-19). Children and adolescents account for 15% of all COVID-19 cases globally. Although the majority of pediatric patients have mild to moderate illness, they are still responsible for transmission. School closure and vaccination are the two main methods of infection control. However, the optimal means of striking a balance between the advantages and disadvantages of these methods remains unsolved.

Key words: pediatric COVID-19, vaccine, school closure