

嚴重急性呼吸道症候群（SARS）及新冠肺炎（COVID-19）投入資源比較暨推估疫情下可能投入之資源—以某醫學中心與區域醫院為例

林育瑄^{1,*} 戴天亮¹ 羅銀秀¹ 陳惠貞²
鍾靜江¹ 邱淑芳¹

目標：本研究旨在比較SARS及COVID-19兩疫情資源投入、醫學中心與區域醫院在SARS期間資源投入差異比較分析，及在疫情不同發展階段，推估醫院可能之資源投入（含支出及成本）。**方法：**採回溯性資料統計，進行不同疫情及不同層級醫院比較及投入資源推估。**結果：**某醫學中心SARS期間總資源投入為7,034萬元，以設置負壓隔離病房及發燒篩檢站為主要投入資源（約佔總投資50%），而COVID-19期間以防疫物資、醫護人員特別津貼投入較多。而醫學中心與區域醫院投入防疫資源與醫院規模相關性高。另某醫學中心推估新冠肺炎（COVID-19）如發展到最嚴重時期，紫色2階時不含成本分攤會投入約4,304萬元支出，約SARS期間支出61%，如含成本分攤，約投入5,334萬元，約為SARS期間之76%。SARS時期因無類似經驗，突發疫情讓醫院措手不及、且無負壓隔離病房等設施，須大量投入此項資源以收治確診病患，而COVID-19疫情雖嚴峻，因已設置負壓隔離病房等設施，且政府與某醫學中心均採超前部署，至目前為止疫情尚在掌控當中。**結論：**疫情具有不可預測性，疫情何時結束無法預測，對醫院防疫資源投入的預估有侷限。疫情在某階段時間長短、疫情嚴重度、政府的防疫政策及醫院防疫措施效果均會影響資源投入的金額。而在防疫期間醫院收入減少，如無政府經費挹注，會造成醫院資金周轉問題，政府應作為醫院防疫後盾，適時予以醫院財務支持，以共度難關。（台灣衛誌 2020；39(4)：397-410）

關鍵詞：SARS、COVID-19、投入資源、超前部屬、推估疫情

前 言

國家傳染病檢驗系統是偵測已知與未知流行疫病的關鍵工具，是疫情防治工

作的基石。世界衛生組織（World Health Organization, WHO）於2005年國際衛生條例（International Health Regulations, IHR）即明列傳染病檢驗為八項國家核心能力之一[1]，令人不禁回想起2003年台灣發生SARS疫情時的種種歷程與社會現象[2]。眾多學者基於社會所歷經慘痛教訓於2012年9月將該研討會論文集結出版，名為「疫病與社會：台灣歷經SARS風暴之醫學與人文反省」[3]，向歷史學習，以經驗為良師，值得檢視個人、醫院、政府三層面之倫理反省，歷經SARS災難，許多醫院已經累積不少應變的經驗[4]。

¹ 高雄醫學大學附設中和紀念醫院財務室

² 高雄醫學大學附設中和紀念醫院企劃室

* 通訊作者：林育瑄

地址：高雄市三民區自由一路100號

E-mail: accyu17@gmail.com

投稿日期：2020年5月21日

接受日期：2020年8月6日

DOI:10.6288/TJPH.202008_39(4).109069



2020年1月底前，中國武漢新冠嚴重冠狀病毒傳病爆發（以下簡稱新冠肺炎（COVID-19）），由於新冠肺炎（COVID-19）傳染速度快，至8月4日全球已超過1,827萬人次感染，200多個國家淪陷，69萬3千多人死亡，疫情使民眾生命遭受威脅、恐慌指數升高，民眾就診人次大幅降低，醫院營運受到影響[5]。醫院為防範疫情，投入的防疫資源至為龐大，這些投入資源所增加的成本對醫院營運產生重大衝擊！

醫院投入之防疫資源包含人力、設備、設施、防疫物資，這些防疫資源包含支付金錢的有形支出及投入防疫管控措施的無形成本，本研究乃以在重大疫情下，醫院在投入防疫資源的分析做為研究主題。

新冠肺炎（COVID-19）自2020年1月底開始擴散，某醫學中心隨即啟動各項防疫措施，包含1.醫院出入口限縮、體溫監測及配合政府詢問疫區返國民眾TOCC（旅遊史、接觸史、職業史及是否群聚）。2.補充各項防疫物資。3.對疑似新冠肺炎病患進行病毒檢測及通報。4.戶外防疫門診區、藥來速快速領藥通關之架設。5.負壓病房及臨時檢疫病房的開設。6.對負責病患篩檢及照護之醫護人員給予特別之津貼。7.因防疫延時加班之員工依法發給加班費。8.因應疫情，由醫院首長及各單位主管組成每天定期召開之防疫會議。9.為便於追蹤病患TOCC資料及篩檢站防疫措施所需之系統軟體開發及硬體設置。

以上措施所投入之支出及成本至為可觀，而2003年SARS期間亦有相關的防疫資源投入[6-8]，時空背景不同、疫情時間長短、醫院層級不同及疫情嚴重程度，亦會影響醫院防疫資源投入差異，本研究之所以會將SARS與COVID-19二者疫情做比較，乃基於兩疫情皆為重大疫情事件，期間相隔17年，所謂「鑑古知今」，不同期間疫情發展都有其特異性，例如SARS期間，台灣醫院負壓隔離病房缺乏，設置負壓隔離病房成為當時資願投入重點，而COVID-19期間因負壓隔離病房已設置，防疫重點在於『阻敵於

外』，投入各項防疫檢測、防疫物資及防疫醫護人員投入之獎勵例為重點，兩疫情期間投入資源比較之差異，可做為資源投入相關研究參考。揆諸SARS相關論文發表甚多，惟獨缺乏醫院財務資源投入相關論文，其原因在於與資源投入有關之財務資料取得不易，無論在資料取得或相關文獻探討方面實具稀少性及特殊性，在醫療領域有其研究之意義。

本研究目的有下列三項：

1. 比較SARS與COVID-19期間病例數差異及投入支出及成本之差異。
2. 某醫學中心與體系某區域醫院投入資源之比較分析。
3. 在疫情不同發展階段，推估醫院可能投入之資源（含支出及成本）。

材料及方法

(一) 研究材料

研究材料方面，1.SARS財務統計資料，係蒐集SARS發生期間某醫學中心所支出的會計帳務資料。新冠肺炎（COVID-19）疫情發展尚未結束，本研究僅能就疫情發生至2020年3月30日止蒐集會計帳務支出資料及依據該期間所投入人力、空間等資料換算成本之投入。

(二) 研究對象：SARS與COVID-19兩疫情不同期間的資源投入（含支出與成本）。

(三) 資料來源：某醫學中心在SARS與COVID-19兩病毒不同期間所支付的會計帳務資料及依據所投入資源之成本推估。

(四) 研究假設：本研究之某醫學中心位在高雄市，面積約2,952平方公里，人口數277萬人，位於台灣的西南部，東北至中央山脈及玉山主峰，西臨台灣海峽。與台南市及嘉義縣、南投縣、花蓮縣、台東縣、屏東縣多縣市相鄰北與台南市為界，南隔高屏溪，與屏東縣為鄰。將疫情發展階段分為紫色0階A（高雄市未發生群聚或院內感染）、紫色0階B（高雄市發生首例不明原因社區感染案

例)、紫色1階(高雄市發生首例醫事人員感染確定案例)、紫色2階(高雄市出現第三例醫事人員感染案例或體系內出現首例醫事人員確診病例)四個階段。

(五)研究方法:採回溯性資料統計,進行不同期間及不同情境之投入資源推估。

結 果

(一) SARS與新冠肺炎(COVID-19)兩病毒發生期間差異比較

1. SARS與COVID-19一般性描述及投入資源比較表如表一。

表一 SARS與COVID-19一般性描述及投入資源比較表

項目	SARS	COVID-19	備 註
全球首例發生時間	2002年11月16日	2019年12月8日	
全球首例發生地點	中國廣東省	中國武漢市	
台灣發生首例時間	2003年3月14日	2020年1月20日	
台灣發生起訖時間	2003年3月14日- 2003年7月5日 (世衛組織將台灣除名)	2019年1月20日- 尚未結束 (統計至109年8月4日止)	
全球發生確診病例	8,096	18,273,568	
全球死亡病例	774	693,607	
死亡率%	9.56	3.80	
台灣發生確診病例	346	476	SARS期間醫師確診6人,護理人員58人,其他人員(看護、行政及技術人員)39人
台灣死亡病例	37	7	SARS期間醫護人員死亡11人
台灣死亡率	10.69	1.47	
一、工程類	SARS期間 (2003年3月14日- 2003年6月26日)金額	COVID-19期間 (以下資料統計截至 3月30日止)金額	
1.負壓隔離病房	22,397,800	0	SARS期間設置負壓隔離病房35間,一般隔離病房14間
2.急診戶外篩檢站	8,900,000	550,647	
3.其他相關工程	3,687,595	0	
工程類小計	34,985,395	550,647	
二、設備類			
1.儀器設備	18,002,000	5,360,000	
2.資訊設備(含系統開發)	420,000	0	
3.雜項設備	470,424	0	
儀器及設備類小計	18,892,424	5,360,000	
三、防疫物資類	7,443,584	13,755,789	
四、雜項類	2,081,769	1,039,500	
五、津貼類(照護SARS病人津貼)	6,939,400	2,140,500	
六、防疫團體保險支出	0	1,039,500	
七、防疫加班費支出	未統計	351,579	
八、大門量體溫篩檢及人員分流支出(A、B大門)	1,800,000	0	1. SARS期間雇用定期契約人員擔任(30,000*20人*3月) 2. 新冠疫情由院內員工排班擔任
實際支出合計	70,342,572	24,237,515	34.46%
一、防疫軟體開發成本	未統計	1,798,910	
二、參加防疫會議人事成本	未統計	2,265,720	
三、檢疫成本	未統計	1,155,000	
四、大門量體溫篩檢及人員分流成本(A、B大門)	0	3,081,713	1. SARS期間雇用定期契約人員擔任(30,000*20人*3月) 2. 新冠疫情由院內員工排班擔任
成本分攤合計	0	8,301,343	
實際支出+成本分攤合計	70,342,572	32,538,858	46.26%

註: 1. 防疫物資類包含口罩、隔離衣、防護衣、面罩、護目鏡、鞋套、雨衣、雨鞋、紙帽、酒精棉片、額溫槍、耳溫槍、噴槍頭、抽痰管等物資。

2. 資料來源: 衛生福利部及疾病管制署統計資料[6,7]、Yahoo[5]、某醫學中心財務資料。

(1)某醫學中心SARS期間發生之支出為7,034萬元，新冠肺炎（COVID-19）至2020年3月30日止實際支出僅為2,424萬元，約佔SARS時期34.46%。如再加上成本分攤，則新冠肺炎（COVID-19）支出加成本分攤共計3,254萬元，約佔SARS期間支出之46.26%。

(2)SARS期間由於某醫學中心僅統計會計帳務實際支出資料，其他因應SARS所投入之成本分攤如防疫人員加班費支出、防疫軟體開發成本、參加防疫會議人事成本及檢疫所所發生之成本均無統計數據或未估算，致有部分項目無法比較，但因新冠肺炎（COVID-19）仍在疫情發展時期，尚無法正確預估至結束後會發生多少支出及成本，僅能以目前所能蒐集之支出與成本資料做比較。

2. SARS與COVID-19期間支出各分類項目比較如圖一。

(1)SARS期間某醫學中心投入資源以工程類（含負壓隔離病房及發燒篩檢站為主）約佔總資源投入之50%，其次為儀器類，再其次為防疫物資類；COVID-19

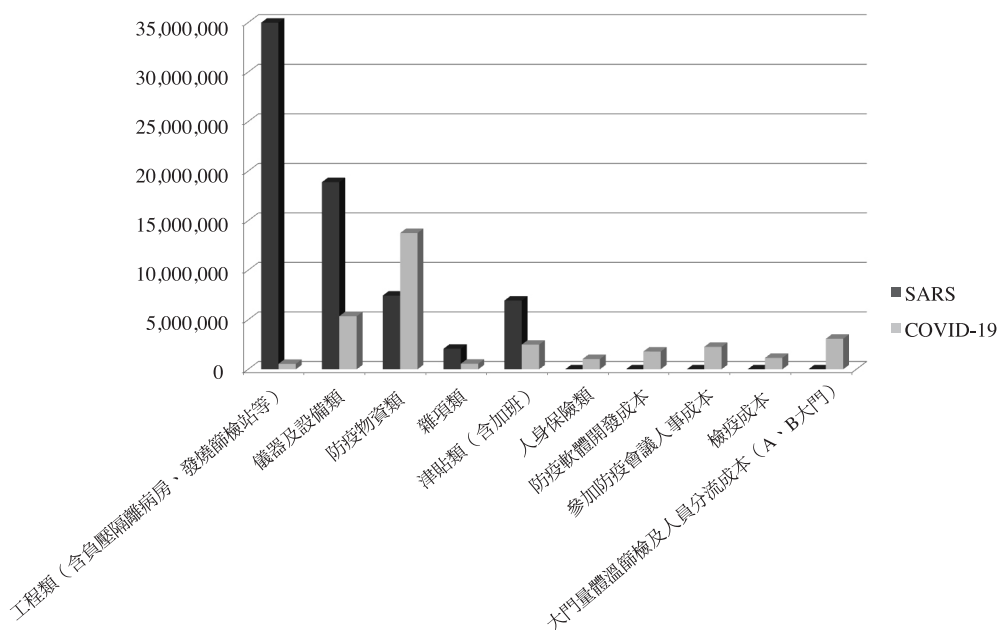
期間某醫學中心資源投入較為防疫物資類，其次為儀器及設備類。

(2)由於負壓隔離病房已於SARS時期設置，COVID-19期間已無須再投入本項支出。由於有SARS疫情的經驗，COVID-19疫情發生時，某醫學中心採取超前部署，隨疫情發展精準調控投入資源，另為保護醫護人員安全，著重充裕防疫物資庫存及靈活調撥，故以防疫物資類支出比重較高。

(3)由上述可知不管是否含成本分攤，SARS及COVID-19期間某醫學中心隨疫情投入資源的趨勢差異不大。

(二) 某醫學中心與體系區域醫院投入資源（不含成本分攤部分）之比較分析
SARS期間醫學中心與區域醫院投入防疫資源比較分析（不含成本分攤），如表二、圖二，研究結果分析：

1. 由表二分析，體系某區域醫院SARS期間防疫資源投入約為某醫學中心的27.78%（約1/4）。
2. 再由兩醫院營運規模分析，SARS期間體系某區域醫院病床數、門診人次及醫療



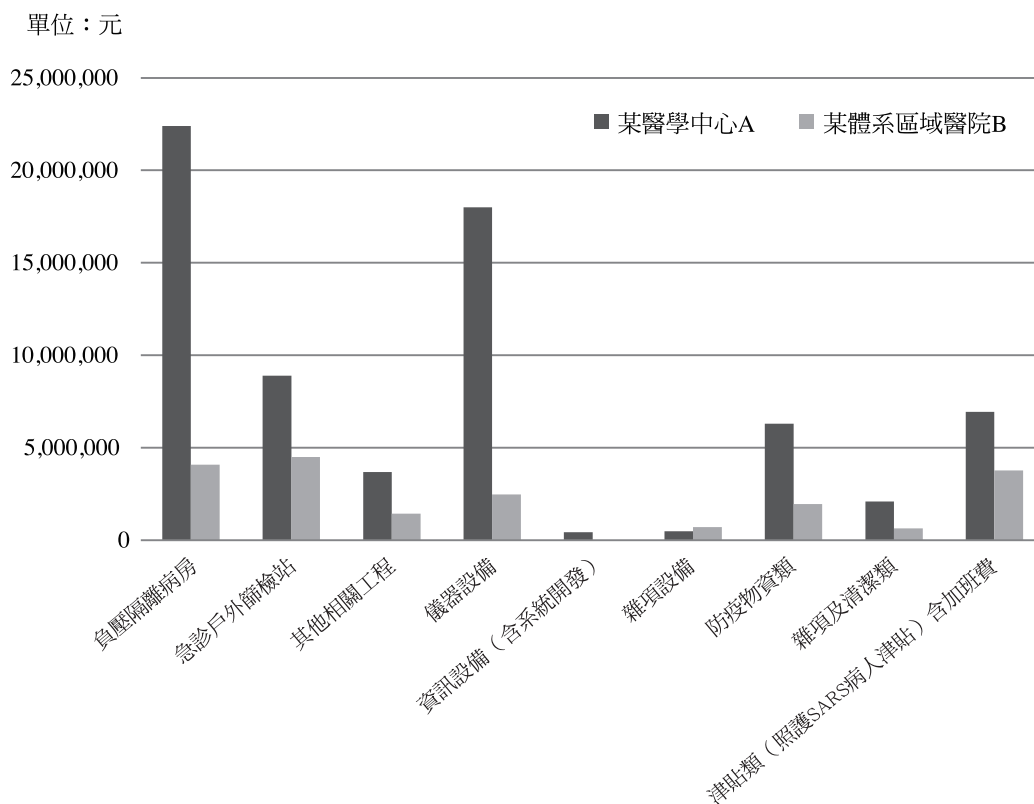
圖一 SARS與COVID-19期間投入防疫資源比較（含成本分攤）

表二 醫學中心與區域醫院投入防疫資源比較分析

單位：元

SARS期間某醫學中心與體系某區域醫院投入資源比較

	某醫學中心A	某體系區域醫院B	投入資源差額	投入佔率 (B/A)
一、工程類				
1.負壓隔離病房	22,397,800	4,075,680	18,322,120	18.20
2.急診戶外篩檢站	8,900,000	4,500,000	4,400,000	50.56
3.其他相關工程	3,687,595	1,434,800	2,252,795	38.91
工程類小計	34,985,395	10,010,480	24,974,915	28.61
二、設備類			0	
1.儀器設備	18,002,000	2,464,250	15,537,750	
2.資訊設備 (含系統開發)	420,000	0	420,000	0.00
3.雜項設備	470,424	709,605	(239,181)	150.84
設備類小計	18,892,424	3,173,855	15,718,569	16.80
三、防疫物資類	7,443,584	1,955,000	5,488,584	26.26
四、雜項及清潔類	2,081,769	627,867	1,453,902	30.16
五、津貼類 (照護SARS病人津貼) 含加班費	6,939,400	3,772,658	3,166,742	54.37
合計	70,342,572	19,539,860	50,802,712	27.78



圖二 SARS期間某醫學中心與體系某區域醫院投入資源分類比較

收入約為某醫學中心之31.25%，27%及31.8%，平均約30%，兩醫院間防疫資源投入與醫院營運規模有一定之比率相關性。

3. 由圖二觀察兩院防疫投入比重，某醫學中心投入負壓隔離病房、儀器設備及防疫物資類金額皆較體系區域醫院超出甚多，其餘項目較無顯著性差異。

(三) 在疫情不同發展階段，推估某醫學中心可能投入之資源分析。

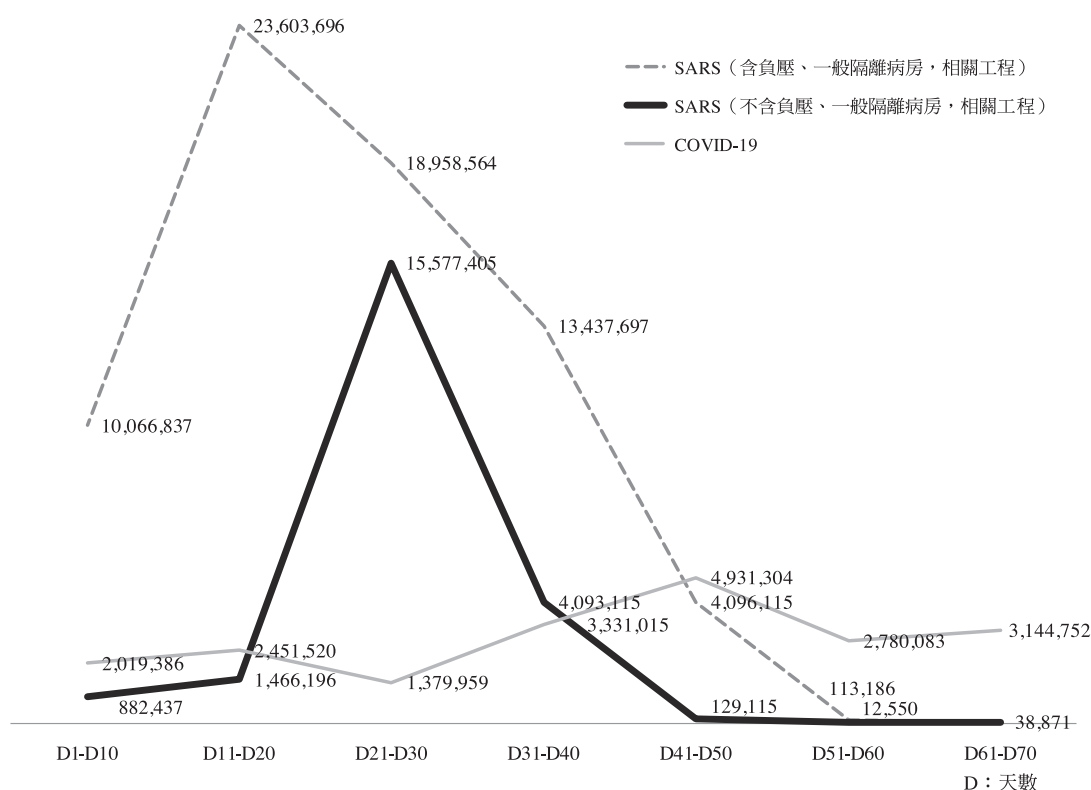
台灣SARS疫情時間，約在4月下旬至6月上旬，期間約二個月，疫情高峰約在5月中旬左右（和平醫院封院及高雄長庚醫院內感染時期）；COVID-19疫情於1月底開始，2月下旬首次爆發林口長庚小型院內感染，至3月底止，疫情尚屬紫色0階階段，疫情相對平穩，防疫資源投入亦較SARS期間為低，但COVID-19未來疫情程度變化會影響醫院資源投入項目與金額。

茲以SARS及COVID-19兩疫情以時間序列（10天為一期）的支出做比較：

1. 某醫學中心二疫情若以同時間序列投入防疫資源如圖三

某醫學中心SARS期間投入防疫資源時程觀察，約在5月7日至6月11日為主要投入金額與時點。在和平醫院封院與高雄長庚醫院內感染事件期間，主要投入資源為負壓隔離病房、發燒篩檢站金額約為3,498萬元（佔總支出49.73%）。另防疫儀器及設備1,889萬元（佔總支出26.86%），如不含負壓隔離病房、發燒篩檢站及防疫儀器設備之購置，則某醫學中心主要支出為防疫物資及津貼、雜項清潔等三項，支出僅為1,646萬元（詳表一），約佔總投入金額23.40%。

由圖三，若以SARS及COVID-19兩疫情相同基期來看，SARS疫期投入高峰為第2-3期（事件發生11至30日）；應用FluSurge



圖三 SARS與COVID-19同期間下投入資源比較表

模型[9]針對擁有負壓隔離病房（Negative Pressure Isolation Rooms, NPIR）361床之美國Ohio Greater Dayton Area Hospital進行分析顯示，最壞狀況下，其飽和時間落於第4週[10]。COVID-19疫情某醫學中心投入較多為第5、6週，與疫情發展相關，因COVID-19疫情仍屬紫色0階階段，防疫資源投入較SARS期間平穩，但未來疫情發展會影響資源投入項目與金額。

2. 二疫期在各類防疫支出如圖四、五

由圖四SARS期間各類防疫支出表分析，負壓隔離病房及相關工程支出最多（支出集中於5月7日—27日），其次為儀器設備（支出約在5月27日—6月16日），再其次為津貼類別，支出較平均（5月7日—6月16日）；圖五COVID-19期間各類防疫支出表分析，各類支出差異不大，以防疫物資支出最多（支出集中於2月20日—3月31日），其次為儀器設備類（支出集中於2月20日—3月21日），再其次為津貼類（支出約在3月26日支出，未來俟疫情情況而增減），二疫情相較之下，COVID-19疫情各項類別支出較不如SARS疫情各項類別差異大（SARS期間50%資源投入負壓隔離病房及發燒篩檢站）。

3. 不同階段醫院所投入資源推估如下

(1) 各項定義：

紫色0階A：高雄市未發生群聚或院內感染。

紫色0階B：高雄市發生首例不明原因社區感染案例。

紫色1階：高雄市發生首例醫事人員感染確定案例。

紫色2階：高雄市出現第三例醫事人員感染案例或體系內出現首例醫事人員確診病例。

上述高雄市其地理位置位於台灣的西南部，東北至中央山脈及玉山主峰，西臨台灣海峽。與台南市及嘉義縣、南投縣、花蓮縣、台東縣、屏東縣多縣市相鄰；面積約2,952平方公里；人口約277萬人。

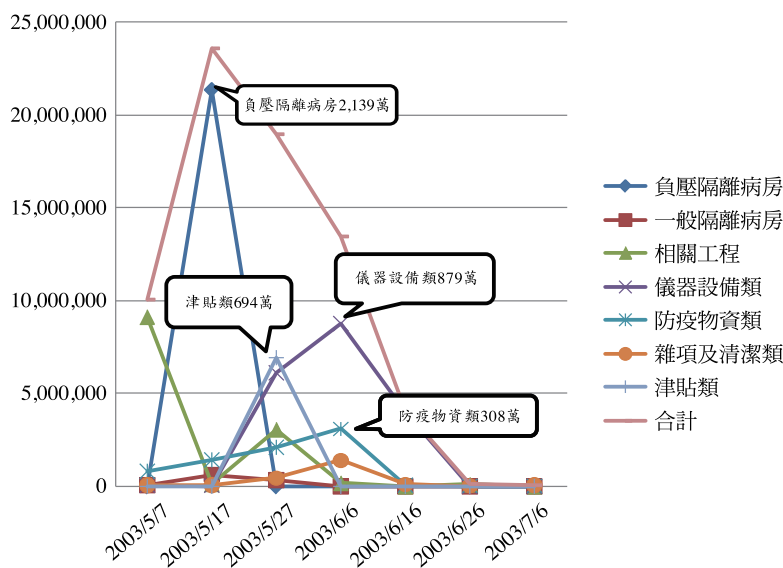
防疫特別津貼：醫院發給所屬醫護人員防疫獎勵津貼。

防疫團體保險：醫院為保障醫護員工安全投保團體保險。

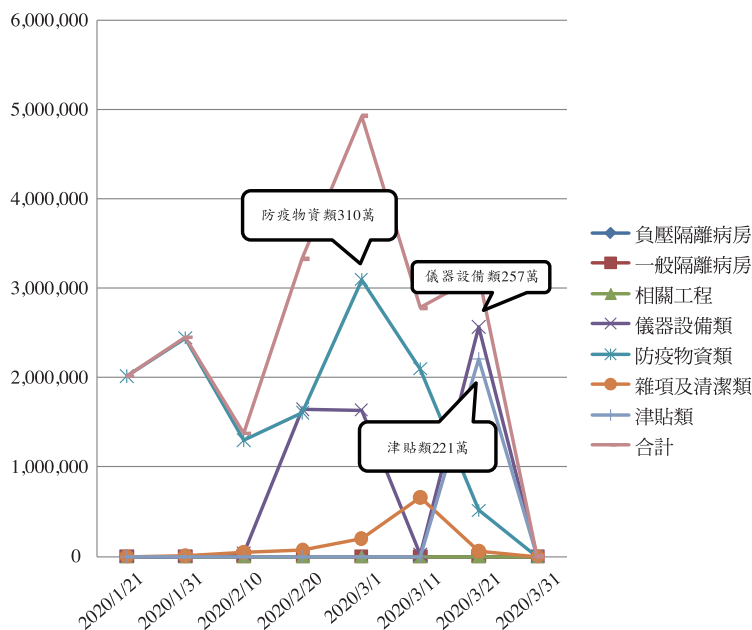
防疫加班費：醫院所屬醫護行政人員執行防疫業務加班費。

防疫儀器設備：防疫所需的醫療儀器。

雜項支出：其他類別，無法分類的支出。



圖四 SARS期間各類防疫支出表



圖五 COVID-19期間各類防疫支出表

防疫物資：醫院購置之防疫口罩、隔離衣、防護衣、面罩、護目鏡、鞋套等物資。

防疫資訊硬體設備成本：醫院投入防疫救災線上支援的資訊硬體設備。

防疫系統軟體開發成本：投入防疫篩檢站的開發之軟體。

防疫篩檢站（A、B大門）人事成本：醫院為了防疫，投入篩檢的醫護及行政人員執勤費用。

防疫會議人員開會成本：某醫院每天召開之防疫會議參加人員之成本。

檢疫成本：檢疫所需的成本。

(2)設防疫總成本設為Y。

各項成本設定：A為防疫特別津貼。B為防疫團體保險。C為防疫加班費。D為防疫儀器設備。E為雜項支出。F為防疫物資。G為防疫資訊硬體設備成本。H為防疫系統軟體開發成本。I為防疫篩檢站（A、B大門）人事成本。J為防疫會議人員開會成本。K檢疫成本。

(3)依據不同階段各項資源可能增加投入資源設定不同增幅，如以SARS期間資

源投入經驗，不考慮負壓隔離病房、發燒篩檢站的設置（約佔總資源投入50%），則以防疫物資、特別津貼投入最高，因此在推估COVID-19在不同疫情階段皆設資源投入增幅，乃設定防疫物資、特別津貼及檢疫成本三項較高，增幅（1.20-2.00），因與疫情嚴重度有直接相關性，疫情愈嚴峻、上述三項投入資源增幅愈高，其他項目與疫情關係較為間接，乃設定較低增幅（1.00-1.50）。

(4)假設以紫色0階A為基期，Y為基期投入之資源金額，其不同階段可能投入防疫資源之方程式如下：

A. 紫色0階A：

$$Y_0 = 1.0A_0 + 1.0B_0 + 1.0C_0 + 1.0D_0 + 1.0E_0 + 1.0F_0 + 1.0G_0 + 1.0H_0 + 1.0I_0 + 1.0J_0 + 1.0K_0$$

B. 紫色0階B：

$$Y_1 = 1.2 * A_0 + 1.0 * B_0 + 1.2 * C_0 + 1.2 * D_0 + 1.2 * E_0 + 1.3 * F_0 + 1.1 * G_0 + 1.1 * H_0 + 1.1 * I_0 + 1.0 * J_0 + 1.3 * K_0$$

C.紫色1階

$$Y_2 = 1.5 * A_0 + 1.0 * B_0 + 1.3 * C_0 + 1.3 * D_0 + 1.3 * E_0 + 1.5 * F_0 + 1.2 * G_0 + 1.2 * H_0 + 1.1 * I_0 + 1.0 * J_0 + 1.5 * K_0$$

D.紫色2階：

$$Y_3 = 2.0 * A_0 + 1.0 * B_0 + 1.4 * C_0 + 1.5 * D_0 + 1.5 * E_0 + 2.0 * F_0 + 1.3 * G_0 + 1.3 * H_0 + 1.1 * I_0 + 1.0 * J_0 + 2.0 * K_0$$

(5)以紫色0階A為基期，Y為基期投入之資源金額，推估不同疫情發展階段可能投入資源，如表三

(6)敏感度分析，如表四，假設單一變項因疫情發展由0%增至100%時，對支出小計之影響。若以防疫特別津貼為例，變動0%至100%，對支出小計的影響為23,762千元至25,903千元，差異為2,141千元。若以防疫物資支出為例，變動0%至100%，對支出小計的影響為23,762千元至37,518千元，差異為

13,756千元。其他變項變動之敏感度分析，亦詳如表四。

1. 依疫情發展之「0、A、B、C」分級，目前雖仍處於紫色0階，但依世界衛生組織分類病毒演化持續進行，全世界疫情斷續傳出，如以COVID-19期間某醫學中心在紫色0階（基期）投入資源共計2,376萬元，推估如無負壓隔離病房、發燒篩檢站之支出，以兩個月為基期期間推估不同階段之資源投入（含實際支出及成本分攤），如表三，如在紫色零階B階段某醫學中心投入資源（含成本分攤）約3,882萬元，如在紫色1階，投入資源約4,331萬，如進入紫色2階，投入資源約5,334萬元，在紫色2階階段某醫學中心投入資源約為SARS期間資源投入之76%（如不含成本分攤，約佔SARS期間資源投入之61%），但如果各疫情階段間超過兩個月，則投入資源可能會隨期間增長而增加。

表三 COVID-19疫情不同階段發展醫院可能投入資源推估表

單位：元

階段		紫色0階A			紫色0階B			紫色1階			紫色2階		
狀況		高雄市未發生群聚或院內感染（紫色0階）A			高雄市發生首例不明原因社區感染案例			高雄市發生首例醫事人員感染確定案例			高雄市出現第三例醫事人員感染案例或體系內出現首例醫事人員確診病例		
類別	項目別	變項	係數	基期金額	變項	係數	預估金額	變項	係數	預估金額	變項	係數	預估金額
防疫支出	防疫特別津貼支出	A	1.00	2,140,500	A	1.20	2,568,600	A	1.50	3,210,750	A	2.00	4,281,000
	防疫團體保險支出	B	1.00	1,039,500	B	1.00	1,039,500	B	1.00	1,039,500	B	1.00	1,039,500
	防疫加班費支出	C	1.00	351,579	C	1.20	421,895	C	1.30	457,053	C	1.40	492,211
	防疫設備及雜項支出	D	1.00	5,360,000	D	1.20	6,432,000	D	1.30	6,968,000	D	1.50	8,040,000
	雜項支出	E	1.00	1,115,350	E	1.20	1,338,420	E	1.30	1,449,955	E	1.50	1,673,025
	防疫物資支出	F	1.00	13,755,789	F	1.30	17,882,526	F	1.50	20,633,684	F	2.00	27,511,578
支出小計				23,762,718			29,682,941			33,758,941			43,037,314
防疫成本分攤	防疫資訊硬體設備分攤成本	G	1.00	1,318,910	G	1.10	1,450,801	G	1.20	1,582,692	G	1.30	1,714,583
	防疫系統軟體開發成本	H	1.00	480,000	H	1.10	528,000	H	1.20	576,000	H	1.30	624,000
	防疫篩檢站（A+B大門）人事分攤成本	I	1.00	3,081,713	I	1.10	3,389,884	I	1.10	3,389,884	I	1.10	3,389,884
	防疫會議人事成本分攤成本	J	1.00	2,265,720	J	1.00	2,265,720	J	1.00	2,265,720	J	1.00	2,265,720
	檢疫成本（人力及試劑）	K	1.00	1,155,000	K	1.30	1,501,500	K	1.50	1,732,500	K	2.00	2,310,000
	成本小計			8,301,343			9,135,905			9,546,796			10,304,187
總投入資源（含成本）		Y		32,064,061	Y		38,818,846	Y		43,305,738	Y		53,341,501

表四 敏感性分析

參數	+%	參數試算		對支出小計影響	
		變動結果	增加值	變動結果	增加%
防疫特別津貼支出	100.0	4,281,000	2,140,500	25,903,218	9.0
	90.0	4,066,950	1,926,450	25,689,168	8.1
	80.0	3,852,900	1,712,400	25,475,118	7.2
	70.0	3,638,850	1,498,350	25,261,068	6.3
	60.0	3,424,800	1,284,300	25,047,018	5.4
	50.0	3,210,750	1,070,250	24,832,968	4.5
	40.0	2,996,700	856,200	24,618,918	3.6
	30.0	2,782,650	642,150	24,404,868	2.7
	20.0	2,568,600	428,100	24,190,818	1.8
	10.0	2,354,550	214,050	23,976,768	0.9
	0	2,140,500	-	23,762,718	0.0
防疫加班費支出	100.0	2,310,000	1,155,000	24,917,718	4.9
	90.0	2,194,500	1,039,500	24,802,218	4.4
	80.0	2,079,000	924,000	24,686,718	3.9
	70.0	1,963,500	808,500	24,571,218	3.4
	60.0	1,848,000	693,000	24,455,718	2.9
	50.0	1,732,500	577,500	24,340,218	2.4
	40.0	1,617,000	462,000	24,224,718	1.9
	30.0	1,501,500	346,500	24,109,218	1.5
	20.0	1,386,000	231,000	23,993,718	1.0
	10.0	1,270,500	115,500	23,878,218	0.5
	0	1,155,000	-	23,762,718	0.0
防疫設備及雜項支出	100.0	10,720,000	5,360,000	29,122,718	22.6
	90.0	10,184,000	4,824,000	28,586,718	20.3
	80.0	9,648,000	4,288,000	28,050,718	18.0
	70.0	9,112,000	3,752,000	27,514,718	15.8
	60.0	8,576,000	3,216,000	26,978,718	13.5
	50.0	8,040,000	2,680,000	26,442,718	11.3
	40.0	7,504,000	2,144,000	25,906,718	9.0
	30.0	6,968,000	1,608,000	25,370,718	6.8
	20.0	6,432,000	1,072,000	24,834,718	4.5
	10.0	5,896,000	536,000	24,298,718	2.3
	0	5,360,000	-	23,762,718	-
雜項支出	100.0	2,230,700	1,115,350	24,878,068	4.7
	90.0	2,119,165	1,003,815	24,766,533	4.2
	80.0	2,007,630	892,280	24,654,998	3.8
	70.0	1,896,095	780,745	24,543,463	3.3
	60.0	1,784,560	669,210	24,431,928	2.8
	50.0	1,673,025	557,675	24,320,393	2.3
	40.0	1,561,490	446,140	24,208,858	1.9
	30.0	1,449,955	334,605	24,097,323	1.4
	20.0	1,338,420	223,070	23,985,788	0.9
	10.0	1,226,885	111,535	23,874,253	0.5
	0	1,115,350	-	23,762,718	-
防疫物資支出	100.0	27,511,578	13,755,789	37,518,507	57.9
	90.0	26,135,999	12,380,210	36,142,928	52.1
	80.0	24,760,420	11,004,631	34,767,349	46.3
	70.0	23,384,841	9,629,052	33,391,770	40.5
	60.0	22,009,262	8,253,473	32,016,191	34.7
	50.0	20,633,684	6,877,895	30,640,613	28.9
	40.0	19,258,105	5,502,316	29,265,034	23.2
	30.0	17,882,526	4,126,737	27,889,455	17.4
	20.0	16,506,947	2,751,158	26,513,876	11.6
	10.0	15,131,368	1,375,579	25,138,297	5.8
	0	13,755,789	-	23,762,718	-

2. 若以投入資源各分項類別觀察，在不同疫情階段推估投入資源[11]，以防疫物資之投入金額最高，其次分別為防疫儀器設備、防疫特別津貼等，不含增設負壓隔離病房（SARS期間已設置），如因疫情關係須增設負壓隔離病房，則投入的資源室負壓隔離病房設置間數而定，不可諱言的，投入的資源將大幅增加。
3. 由以上兩例敏感度分析，因防疫物資之投入為各變項之最，敏感度分析結果，其增幅差亦影響支出小計（支出總額）的金額較大，其他以此類推。

討 論

一、綜合討論

1. 某醫學中心SARS期間發生之總支出及成本約為7,034萬元，推估結果，新冠肺炎（COVID-19）如發展到最嚴重時期，紫色2階時不含成本分攤會投入約4,304萬元支出，約SARS期間支出61%，如含成本分攤，約投入5,334萬元，約為SARS期間之76%。
2. 以SARS經驗，醫學中心與區域醫院防疫資源之投入，與醫院的營運規模相關性高。
3. SARS時期因無類似經驗，突發疫情讓醫院措手不及、倉促應付，且無負壓隔離病房等設施，須大量投入此項資源以收治確診病患[12]，而COVID-19疫情期間，因已設置負壓隔離病房等設施，且政府與某醫學中心均採超前部署措施，加上目前尚屬紫色0階階段，疫情相對平穩，可讓政府及醫院較有充裕時間妥善應付，防範未然[11]。
4. SARS期間，某醫學中心已設置負壓隔離病房，投入防疫資源多為防疫物資、防疫儀器與津貼補助，如疫情發展仍須增置負壓隔離病房，則相關支出將會大幅增加。

二、研究建議

防疫物資隨疫情發展，取得會更為困難，即使取得防疫物資的價格亦會飆漲，防疫物資缺乏會影響醫院防疫能力。政府公權力應於疫情發生初期介入（政府於第一時間限制口罩出口、徵用廠商口罩優先給醫護人員使用、及採口罩分配政策，確保防疫物資充足是極為正確作法。）

三、研究限制

1. 疫情具有不可預測性，疫情會發展到何種階段、疫情何時結束無法預測，對醫院防疫資源投入的預估有侷限性[13,14]。
2. SARS期間及COVID-19期間之基期皆以二個月所發生的資源投入做比較，但疫情變化難以預料，疫情在某個設定的階段存在多久，會影響醫院投入的防疫資源，但是否會進到更嚴重階段無法預測，防疫資源投入預估亦會受影響[15]。
3. 疫情發展與醫院防護措施嚴謹程度具相關性，疫情愈輕微，防疫成本愈低，但仍有很多外來變數無法控制，如民眾危機意識、民眾就醫配合度、社區感染嚴重度、國外疫情程度[11]，均會影響防疫資源投入的預估。
4. 防疫物資取得的容易程度、院內各類人員的執行力，會影響防疫的效果，亦會影響醫院防疫成本[15]。
5. 某醫學中心將疫情分成紫色四階段，係依據某醫學中心防疫會議共識之規範劃分，其優點在制定在不同階段的各項因應措施，包含醫院各項軟硬體的隔離與防護措施，期在各疫情階段能有所遵循，以達最佳防疫效果。但缺點為疫情發展的範圍與時間難以預測及控制，疫情發展也不一定會依照設定的腳本循序發展。紫色四階段雖有其缺點（窮盡性稍嫌不足），但仍可提供各醫院面臨疫情發展階段，採取各項防疫措施及投入資源的參考。
6. 本研究參考10多篇與SARS疫情相關文章，由於涉及本研究醫院投入資源主題文章極少，故僅引用少數相關文獻。

致 謝

本研究承蒙高雄醫學大學附設中和紀念醫院之經費補助，感謝侯明鋒院長、吳登強副院長、績效室黃建民主任及人力資源室王巧鈴主任的指導與建議，以及參與本研究討論之財務室主任及組長們全力協助與支持方得以完成，讓本研究更臻完善。惟文中任何闡釋或結論並不代表高雄醫學大學附設中和紀念醫院意見。

參考文獻

1. 衛生福利部：建構新世代國家傳染病檢驗網絡強化防疫檢驗量能。https://www.cdc.gov.tw/File/Get/tNHD4NZN-kZywPgqKdFvJg。引用2020/04/14。Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Enhancing disease control capacity through a new-generation national infectious disease testing network. Available at: https://www.cdc.gov.tw/File/Get/tNHD4NZN-kZywPgqKdFvJg. Accessed April 14, 2020. [In Chinese]
2. 蔡甫昌：從SARS到武漢肺炎那些經歷與警惕。https://health.udn.com/health/story/10553/4314333。引用2020/04/14。Tsai DFC. Experiences and vigilance from SARS to COVID-19. Available at: https://health.udn.com/health/story/10553/4314333. Accessed April 14, 2020. [In Chinese]
3. 蔡甫昌、江宜樺、楊哲銘等：疫病與社會：台灣歷經SARS風暴之醫學與人文反省。台北：國立台灣大學醫學院，2012。Tsai DFC, Jiang YH, Yang CM, et al. Epidemic and Society: Medical and Humanitarian Reflections on Taiwan's Battle Against SARS. Taipei: College of Medicine, National Taiwan University, 2012. [In Chinese]
4. 謝佑珊、林春梅、裘苕蓀：重大災害事件後的省思—醫院重大災害應變能力的檢討與準備。榮總護理 2003；20：347-57。doi:10.6142/VGHN.20.4.347。Hsieh YS, Lin CM, Chiu TC. Reflection after disaster - the evaluation and preparedness for the ability of disaster response. VGH Nurs 2003;20:347-57. doi:10.6142/VGHN.20.4.347. [In Chinese: English abstract]
5. Yahoo：全球疫情數字，2020。https://tw.news.yahoo.com/topic/2019-nCoV。引用2020/05/20。Yahoo. Global outbreak figures, 2020. Available at: https://tw.news.yahoo.com/topic/2019-nCoV. Accessed May 20, 2020. [In Chinese]
6. 衛生福利部疾病管制署：衛生署針對報載SARS死亡人數有極大差異乙事提出說明。https://www.cdc.gov.tw/Bulletin/Detail/epPvhTan14S984qYmcaMXA?typeid=9。引用2020/04/14。Centers for Disease Control, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Ministry of Health and Welfare responding to the statement regarding its underreporting of SARS deaths. Available at: https://www.cdc.gov.tw/Bulletin/Detail/epPvhTan14S984qYmcaMXA?typeid=9. Accessed April 14, 2020. [In Chinese]
7. 衛生福利部疾病管制署：嚴重急性呼吸道症候群。https://www.cdc.gov.tw/Disease/SubIndex/j5QtbRPVkmFMg9BwiGezZA。引用2020/04/14。Centers for Disease Control, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Severe Acute Respiratory Syndrome. Available at: https://www.cdc.gov.tw/Disease/SubIndex/j5QtbRPVkmFMg9BwiGezZA. Accessed April 14, 2020. [In Chinese]
8. 郭浩然：由職業醫學看SARS防疫措施。感染控制雜誌 2003；13：306-8。doi:10.6526/ICJ.200310_13(5).0008。Guo HR. Viewing SARS epidemic prevention measures from occupational medicine. Infect Control J 2003;13:306-8. doi:10.6526/ICJ.200310_13(5).0008. [In Chinese]
9. Smith GJD, Fan XH, Wang J, et al. Emergence and predominance of an H5N1 influenza variant in China. Proc Natl Acad Sci 2006;103:16936-41. doi:10.1073/pnas.0608157103.
10. Ten Eyck RP. Ability of regional hospitals to meet projected avian flu pandemic surge capacity requirements. Prehosp Disaster Med 2008;23:103-12. doi:10.1017/s1049023x00005707.
11. 顏慕庸、王永衛、宋晏仁：台北都會區因應新型流感全球大流行之整備策略。疫情報導 2007；23：17-28。doi:10.6524/EB.200701_23(1).0003。Yen MY, Wong WW, Song YR. The Taipei metropolitan area's comprehensive strategies in response to novel influenza pandemic. Taiwan Epidemiol Bull 2007;23:17-28. doi:10.6524/EB.200701_23(1).0003. [In Chinese]
12. 張琇琄、林恆慶、陳靖宜、陳楚杰：以SARS經驗推估禽流感爆發對醫療利用可能影響之初探。台灣衛誌 2008；27：496-506。doi:10.6288/TJPH2008-27-06-04。Chang HC, Lin HC, Chen CY, Chen CC. A preliminary analysis of the possible influence of H5N1 influenza outbreak on medical utilization-experience from SARS outbreaks. Taiwan J Public

- Health 2008;**27**:496-506. doi:10.6288/TJPH2008-27-06-04. [In Chinese: English abstract]
13. 蘇益仁：預測H5N1全球流感的流行—科學的大挑戰。疫情報導 2006；**22**：11-3。doi:10.6524/EB.200601_22(1).0005。
 - Su IJ. Predicting the H5N1 global influenza epidemic-a big scientific challenge. Taiwan Epidemiol Bull 2006;**22**:11-3. doi:10.6524/EB.200601_22(1).0005. [In Chinese]
 14. 王貴民、惠霖、陳心慧、許貴婷：禽流感疫情爆發情境下醫院之抗疫能力模擬分析—以署立專責醫院為例。台灣衛誌 2010；**29**：575-82。doi:10.6288/TJPH2010-29-06-11。
 - Wang KM, Hui L, Chen SH, Xu GT. Simulation analysis of a hospital's anti-avian flu saturation capability in various outbreak scenarios. Taiwan J Public Health 2010;**29**:575-82. doi:10.6288/TJPH2010-29-06-11. [In Chinese: English abstract]
 15. 徐世勳、張靜貞、楊子江、李篤華、林幸君：台灣SARS疫情經濟影響的事後分析。台灣經濟預測與政策 2007；**38**：1-34。doi:10.29629/TEFP.200710.0001。
 - Hsu HS, Chang CC, Yang TC, Lee DH, Lin HC. Ex post analysis of the economic impact of SARS on Taiwan. Taiwan Econ Forecast Pol 2007;**38**:1-34. doi:10.29629/TEFP.200710.0001. [In Chinese: English abstract]

Comparison of resources investment for SARS and COVID-19 and the probable investment in epidemic resources - the case of a medical center& regional hospital

YU-XUAN LIN^{1,*}, TIEN-LIANG TAI¹, YIN-HSIU LO¹, HUI-CHEN CHEN²,
CHING-CHIANG CHUNG¹, SHU-FANG CHIU¹

Objectives: This study aims to compare the resources invested during the SARS and COVID-19 epidemics, analyze and compare resources invested by a medical center and a regional hospital during SARS, and estimate the possible investment of resources (including expenses and costs) by the hospitals in different stages of epidemic development. **Methods:** Compare the different epidemics and hospitals at different levels based on retrospective data, and estimate the investment of resources. **Results:** A medical center invested NT\$ 70.34 million worth of resources during SARS, mainly for setting up negative-pressure isolation rooms and a fever clinic (accounting for about 50% of the total investment), whereas the investment during COVID-19 is mainly on anti-epidemic supplies and special allowances for healthcare workers. There is a high level of correlation between investment in anti-epidemic resources by a medical center/regional hospital and the scale of a hospital. Moreover, a medical center estimates that when COVID-19 develops to the most severe stage, the investment will be around NT\$ 43.04 million (excluding cost allocation), that is about 61% of the expenditure during SARS, and around NT\$ 53.34 million (including cost allocation), about 76% of the SARS expenditure, at Purple Level 2 status. At the time of SARS, with no similar experience before, hospitals were caught unprepared upon the sudden outbreak, with no negative-pressure isolation facilities. Immense investment had to be made in this resource to accommodate confirmed cases. Although the COVID-19 epidemic is severe, with the negative-pressure isolation facilities already established and the advance deployment already adopted by both the government and the medical center, the epidemic has been kept in control to date. **Conclusions:** Due to the unpredictability of the epidemic, the time when the epidemic will end is unpredictable, and this will constrain the hospitals' ability to estimate the investment in anti-epidemic resources. The length of a certain stage of epidemic, the severity of the epidemic, the government's anti-epidemic policy, and the result of the hospitals' implementation of anti-epidemic measures all affect the amount of investment in resources. When combating the epidemic, hospitals will have reduced income, and hospitals may face cash flow problem if no government funding is provided. To give back up for the hospitals' anti-epidemic efforts, the government should provide timely financial support for the hospitals to help them overcome the challenge. (*Taiwan J Public Health.* 2020;**39**(4):397-410)

Key Words: SARS, COVID-19, investment of resources, advance deployment, epidemic prediction

¹ Department of Financial, Kaohsiung Medical University Chung-Ho Memorial Hospital, No. 100, Tzyou 1st Rd., Sanmin Dist., Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

² Department of Planning and Management, Kaohsiung Medical University Chung-Ho Memorial Hospital, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.

* Correspondence author. E-mail: accyu17@gmail.com

Received: May 21, 2020 Accepted: Aug 6, 2020

DOI:10.6288/TJPH.202008_39(4).109069

評論：嚴重急性呼吸道症候群（SARS）及新冠肺炎（COVID-19）投入資源比較暨推估疫情下可能投入之資源—以某醫學中心與區域醫院為例

該研究直接比較醫學中心與區域醫院在SARS及COVID-19疫情期間的資源投入，未考量到一些重要因素，例如：2003年至2020年17年間健保制度、衛生法規、物價水準及醫事人員薪資的變動等，因此可能影響到分析結果。

理想的研究方法可能是全面衡量2003年至今的衛生政策、健保制度、衛生法規、醫療機構、醫學教育、社會經濟、人口結構的演變及發展；然後聚焦在大規模疫情控制情境下，可依循及借鏡之重點、重大政策、具體措施；以有效控制疫情的考量之下區分權重、分配各項資源；最後再研究重要措施的影響程度。疏理及統整出17年來有效的措施，例如：PGY制度的推行、傳染病防治法修正、以及2009年H1N1新型流感的經驗等，及驗證這些措施的影響，然後再比對嚴重急性呼吸道症候群與新冠肺炎之投入資源，其結果比較能夠提供未來疫病防治之參考。

其次，該研究將疫情不同發展階段分為紫色四階段，該分類比較欠缺理論根據以及文獻佐證，其結果的外推性比較不足。然而，該研究的資料來自通過台灣嚴謹的醫院

評鑑之醫學中心與區域醫院，其進行的投入資源之不同階段推估結果，可以提供醫療院所於面對未知的大流行疫情時之參考。

雖然我們早就從大流行性流感侵襲的經驗得知，很難去預測下一次大流行的原因或結果，因此我們要更積極、更有彈性的去防備可能的疫情[1]。但是面對這次新冠肺炎的來襲，仍有許多國家應對得荒腔走板。台灣從今年1月21日確認第一個新冠肺炎病例，由於政府及時合宜的措施加上民眾的配合，不論是確診個案數及死亡人數，目前都能有效控制；可見台灣對防疫保持「勿恃敵之不來，恃吾有以待之」的態度是正確而且有效的。期待該研究可以觸發台灣醫療院所思考要如何更有效的部署資源，以因應尚未停歇的新冠肺炎及無法預測的下一次大流行疫情。

參考文獻

1. 翟宏麗、張立新、張和軍、歐小琪、雷敏譯：全球衛生法。台北：元照出版，2017。
Zhai HL, Zhang LX, Zhang HJ, Ou XQ, Lei M Compiled. Globe Health Law. Taipei: Angle Publishing, 2017. [In Chinese]

邱政元

中山醫學大學醫療產業科技管理學系

地址：台中市南區建國北路一段110號

E-mail: tom@csmu.edu.tw

DOI:10.6288/TJPH.202008_39(4).10906901