

# 燒傷醫療體系與大量燒傷事件應變計畫之國際比較

莊秀文<sup>1,2,\*</sup> 戴念梓<sup>3</sup> 何慧燕<sup>2</sup>

**目標：**本研究目的是針對國際先進國家之燒傷照護體系與大量燒傷事件應變機制，進行比較，找出我國可借鏡之處。**方法：**以英文資料較完整的美國、澳洲、英國、瑞士與我國進行比較，分成兩個層次：各國對於燒傷治療的基本醫療體系，以及當大量燒傷傷患事件發生時，各國緊急應變的計畫或機制。**結果：**相對於美、澳、英、瑞四個國家皆有基本的燒傷醫療照護分級體系，以及地區性或全國性的大量燒傷事件的應變計畫而言，我國尚未在此方面有特別的建置，各國燒傷醫療體系的層級數不一。全國性的大量傷患事件應變層級從澳洲的兩層級、瑞士的三層級、美國的四層級、到英國的六層級，美國人口稠密的大都會，如紐約市，將醫療機構分為四個燒傷能力處置層級，來規劃區域性的大量燒傷事件應變計畫。**結論：**依據研究的結果與我國都會區人口、醫療體系特性，本文建議參考紐約市燒傷中心之大量燒傷事件應變計畫，研擬建立我國區域性、乃至全國性大量燒傷事件應變計畫，以及醫院燒傷醫療能力分級作法，做為我國燒傷醫療體系的短中期精進目標。（台灣衛誌 2020；39(3)：243-256）

**關鍵詞：**大量燒傷事件、燒傷醫療體系、國際比較、緊急應變計畫

## 前 言

國際先進國家由於消防安全技術提升與火災防範政令與教育推廣，促使燒傷事件與燒傷患者數量，以及致死率大幅降低[1]，因此，醫療機構為確保醫療結果及維護醫院營運效益，對於需要高度專業化的燒傷治療服務逐漸集中於少數醫院[2]，同時醫療機構設置燒傷單位和病床的數量亦逐漸減少[3]。國際文獻指出當集中型的燒傷醫療服務形成時，燒傷資源即出現地區分佈不均的現象，同時也提高了因應大量燒傷事件（burn mass casualty incident; BMCI）的難

度[4]。國內的情況依據內政部消防署資料顯示，全國火災發生次數於2007年為3,392件，2016年則降為1,856件[5]，另一方面，根據衛生福利部（簡稱衛福部）統計處資料，2007年全國燒傷病床數量為346床，而至2018年全國燒傷病床總計283床（其中145床為燒傷加護病床）[6]，可見我國亦因火災預防救災能力的提升，國內醫院降低了燒傷病床設置的數量。

2015年6月27日在新北市八仙樂園所舉辦的「Color Play Asia—彩色派對」活動中，因大量使用易燃的玉米澱粉與高溫舞台燈發生猛烈的粉燃現象，造成國內外矚目的八仙塵爆事件。此事件造成與會群聚中499位的輕重傷，平均年齡23歲，其中有274人（56.7%）燒傷面積超過40%，更有37人（7.6%）燒傷面積超過80%，總計334人（67%）有三級燒傷。事發當晚相關單位立即成立災害應變中心，並於八仙現場設立前進指揮所，共計動員救護車144輛，其他各式救災車輛106輛及救災人員1,504人前往救援。最初，傷患在6小時內被送往了距離事

<sup>1</sup> 臺北醫學大學大數據科技及管理研究所

<sup>2</sup> 臺北醫學大學衛生政策暨健康照護研究中心

<sup>3</sup> 國防醫學院三軍總醫院外科部整形外科

\* 通訊作者：莊秀文

地址：臺北市基隆路二段172-1號12樓

E-mail：sheuwen@tmu.edu.tw

投稿日期：2020年2月3日

接受日期：2020年4月28日

DOI:10.6288/TJPH.202006\_39(3).109006



件現場最近的新北市與台北市區域內的36家醫院，當傷患生命徵象穩定之後，高危患者隨後或自第二天清晨，即被轉移到治療燒傷資源更好的醫院，由於大多數北部大型醫院收治傷患數已經超出其負載能力，以致於燒傷患者的二次分流較為困難，6天後，全台共計56家醫院參與八仙傷患救治[7-9]。

此事件震驚了台灣緊急醫療系統，也突顯出全國燒傷照護資源的不足和分配不均[8]，在政府、醫療機構、醫療人員等竭力動員與調度資源以及救護之下，與國際其他國家比較，本事件燒傷死亡率相對較低，死亡率為3%，總死亡人數15人[9]。雖然，獲得全球醫界的高度讚揚，但事件確實造成了台灣社會及傷者、亡者家庭嚴重的衝擊。近年來，國內大型火災事件不斷，如高雄氣爆、敬鵬大火、八仙事件、台北醫院護理之家的火災等，雖然各事件發生之後都很快啟動了緊急醫療服務體系，然而，在國內燒傷治療資源不足與分布不均的情況下，若是發生更嚴重的大量燒傷事件，對於BMCI之緊急醫療應變，更加迫切需要有完善的機制。綜觀國內對於燒傷治療或八仙事件已有相當多的文獻發表，但就大量燒傷事件之緊急醫療應變機制的國際比較卻不多見。因此，本文的研究目的即是針對國際先進國家現行之燒傷照護體系與大量燒傷事件應變機制，進行探索比較，期藉由國際之分析比較，找出我國可以參考學習之處，對於未來處理應對大量燒傷事件，能夠更加精進救援醫療體系與增進大量燒傷傷患之作業規範與分工效率，而持續提升我國大量燒傷緊急照護的能力。

## 材料與方法

本研究國際比較之對象，係由歐洲、美洲、澳洲以及亞洲地區做篩選，以英文資料較完整的國家進行文獻查證與比較分析，最後選定由台灣、美國、英國、瑞士、澳洲做為本次計畫之比較國家。比較的方式分成兩個層次：第一個層次是比較各國對於燒傷治療的基本醫療體系，第二個層次是比較當大量燒傷傷患事件發生時，各國緊急應變的計畫或機制。資料收集內容主要為各國燒傷照護醫療能力之分級方式、各國大量燒傷應

變計畫，因資料皆為質性敘述型，故資料分析方式為先就每一個國家的資料做出重點摘要，個別建立表格，再將各國之重點歸納，做成綜合比較表。

各國燒傷照護醫療能力分級之比較變項包括政府主管機構、燒傷治療認證機構、燒傷照護體系、燒傷照護指標、燒傷病床統計單位、燒傷傷患註冊單位等；各國大量燒傷應變計畫之比較變項包括：負責災難管理的衛生單位、大量燒傷事件定義、大量燒傷應變計畫、大量燒傷事件醫療體系應變級別、啟動大量燒傷應變計畫的單位/負責人、大量燒傷事件之燒傷治療機構架構等。

## 結 果

### 一、醫療機構燒傷照護體系比較

各國對於燒傷醫療照護體系的發展，最早可追溯到1843年，英國開始第一間醫院收治燒傷病人，現代化醫院之燒傷照護則於1800-1900年代開始發展，於一戰、二戰（1940-1950）期間，美國設置燒傷病房與燒傷中心專門收治嚴重燒傷的病人，是現代燒傷醫療模式的濫觴[10]，澳洲墨爾本於1955年設置第一所燒傷治療單位[11]，台灣醫院則在1970年代開始陸續設置燒傷病房，而瑞士的燒傷醫療歷史發展缺乏資料考證。後續燒傷照護體系的演變隨著各國國情與各方燒傷專業機構的設置，而有不同的發展。以下說明現代各國醫療機構燒傷照護體系。

### 臺灣

台灣的醫療照護體系並未對醫療機構之燒傷照護能量特別予以分級，而是以一般的醫院評鑑準則將醫院分成醫學中心、區域醫院與地區醫院級別，此種分級與燒傷照護能量並無直接關係。另外，以《緊急醫療救護法》第三十七條中提到各直轄市與縣（市）衛生主管機關應依照轄區內醫院緊急醫療設備及專長指定急救責任醫院的分級[12]，經過衛福部的「醫院緊急醫療能力分級評定」六大評定基準項目，依序為：急診醫療品質、急性腦中風病人照護品質、急性冠心病病人照護品質、緊急外傷病人照護品質、高危險妊娠孕產婦及新生兒（含早產兒）照護

品質及加護病房照護品質，總共88小項的評定後會給予該醫院一般、中度、重度的緊急醫療能力分級[13]，此項分級亦非專門針對燒傷治療能力。

依據衛福部的公布數據[14]，2019年我國計有200家急救責任醫院，其中41家重度，79家中度，80家一般，各級急救責任醫院皆必須遵循以下原則：急診提供患者24小時醫療照護、收治由其他院所轉來之傷患、指派主治醫師指導搜救人員進行緊急醫療照護、提供緊急醫療訓練、為政府做決定時提供緊急醫療資訊的協助。另外，就燒傷照護病房而言，衛生主管機關（衛生局）依據醫療機構設置標準，針對醫療機構所設立的燒傷中心、燒傷加護病房、與一般燒傷病房進行審查（評鑑），該評鑑內容是以硬體設施為主要審查標準[15]，但是，針對軟體、醫療人力相關的標準，並未完備。依照臺灣燒傷暨傷口照護學會公布之全國合格燒燙傷醫院名單，計有42家醫院具備燒燙傷醫療照護能量，各區床位總計：295床，包含燒傷加護中心167床，燒傷病房128床[16]。

#### 美國

主管機構為美國衛生及公共服務部（U.S. Department of Health and Human Services; HHS）。美國醫院依燒傷治療可分為燒傷中心與一般醫院，其中燒傷中心又分有認證與無認證，自1976年至2016年，美國的燒傷中心數由180家下降至123家，總病床數約為1800床[17]，佔床率相當高，可能無法在大量燒傷事件中提供充足的床位。在這123家燒傷中心內，有60家獲得美國燒傷協會American Burn Association（ABA）及美國外科醫師協會American College of Surgeons（ACS）的認證[3]，這是一項自主申請的認證計劃，認證條件有18種類別和119項條件，包括燒傷中心的行政管理、災害應變計劃、人員編制、燒傷醫療能量、教育研究規模、品質管理等等[18]。文獻指出，高於八成的美國居民能在兩小時內以陸地交通工具抵達具有認證的燒傷中心，然而只有4成的燒燙傷病患在燒傷中心接受治療，且這群病患在經過認證的燒傷中心接受治療的人數又低於25%[4,19]。

美國燒傷協會（ABA）在臨床上是治療燒燙傷病患的權威組織，ABA在北美區畫分五個區域災區，當一災害計劃啟動時，ABA區域中心將對該區域內的燒傷中心進行床位數量調查，必要時支持和協助傷患的檢傷和運輸工作，同時也負責管理國家燒傷資料庫，建立美國燒傷中心患者流行病學的最大資料庫，也是確立臨床處置結果的參考基準[20]。

#### 英國

英國的國家燒傷照護標準（National Burn Care Standards;NBCS）是由轄屬於國家健康服務部（National Health Services; NHS）的國家燒傷照護網（National Network for Burn Care; NNBC）發展而來。這些標準涵蓋了整個燒傷照護，旨在提供一種評估中央與地方衛生服務燒傷照護能力的方法。燒傷照護透過分層照護模式組織而成，根據英格蘭和威爾士的地理位置，共有28個燒傷照護服務單位，以四個燒傷醫療服務傳遞網絡形式（Burn Care Operational Delivery Networks; Burn ODNs）分別建置在倫敦與東南部、以及中部、北部、南部四區域，Burn ODN 的功能是因地適宜，以利於推動變革並改善特定地區民眾的燒傷護理服務[21,22]。

另外，在燒傷醫療服務傳遞網絡內的NHS醫院又區分燒傷中心（Burn centre）、燒傷單位（Burns Units）、燒傷機構（Burns Facilities）三層級。燒傷中心收治傷勢最為嚴重的患者，除負責當地的民眾健康外還包括更大範圍的民眾；燒傷單位提供中度傷勢較複雜的患者；燒傷機構提供標準整型外科病房給傷勢較輕且無複雜度的病患，當醫院無法提供適當的醫療服務給燒傷病患時，則該病患會先予以生理跡象穩定後即轉出至同一醫療網絡內的適當醫院[22]。

#### 瑞士

瑞士在具有地方公共衛生部長的26州（cantons）裡，其健康照護體系採用分散管理的方式，各州擁有自己的章程規範，並且負責協調醫療服務和授權許可，除此之外，由瑞士州立衛生部大會（Swiss Conference of Cantonal Health Ministers）提



供跨州協調的合適標準[23]。瑞士如同很多的歐洲國家一樣，醫院區分燒傷中心、燒傷單位、燒傷機構三層級，經過歐洲燒傷協會（European Burn Association; EBA）認證的燒傷中心，在瑞士有三家。EBA的建議，2歲以下傷患之燒傷總表面積（TBSA）5%，或3-10歲兒童之TBSA10%，或10-15歲兒童之TBSA15%，或成人之TBSA10%，或65歲以上TBSA10%之傷患，就應該轉送至燒傷中心治療[24]。在一般情況下，現有的燒傷能量足以因應國內需求，但是在發生大量燒傷事件時，必須將其他非燒燙傷專業的醫院也納入大量燒傷病患處置計劃之內[25]。

### 澳洲

澳洲有13所指定的燒傷中心，分佈於國內的7大區域。澳洲與紐西蘭共同成立澳紐燒傷協會（Australian and New Zealand Burns Association; ANZBA）專業機構，協會提供燒傷相關專門教育訓練、燒傷病患資料收集、以及一套對於病患轉診至燒燙傷機構的標準[26]。澳紐燒傷協會下有澳紐燒燙傷註冊局（Burns Registry of Australia and New Zealand; BRANZ），自2009年起，負責蒐集成人與兒童燒傷患者的流行病學、治療、護理照護質量的結果數據，但尚未制訂一套驗證指定燒傷中心的清楚標準。澳紐燒燙傷註冊局2017年的報告裡，資料有關燒傷單位的表現和醫院燒傷處理的數據，並沒有與任何現有的照護品質基準做比較，未來品質指標的評估和認證的制定正在進行中[27]。

依據以上五國燒傷照護體系的簡要說明，及以主管機構、燒傷照護體系、燒傷治療認證機構、醫療機構類別、燒傷病床統計、燒傷傷患註冊單位，綜合比較如表一。

## 二、大量燒傷傷患事件應變計畫比較

各國針對不同規模的大量燒傷傷患事件，有不同層級的應變計畫，以下依序介紹臺灣、美國、英國、瑞士與澳洲大量燒傷應變計劃。

### 臺灣

依據緊急醫療救護法施行細則[28]，我國大量傷病患的定義是指「單一事故、災害發生之傷病人數達十五人以上，或預判可

能達十五人以上者」。目前我國應對大量燒傷傷患事件並沒有制定特別的全國性應變計畫，而是對於所有類別的大量傷患事件以“緊急醫療救護法”應對[12]。依據緊急醫療救護法，目前係沿用全民健康保險區域劃分的架構，將臺灣地區劃分成臺北、北區、中區、南區、高屏區、東區六個區域緊急醫療應變中心。針對區域內發生的各種災害，「區域緊急醫療應變中心」，利用區域現有緊急醫療救護人力及資源，整合衛生、消防、環保等體系的緊急救護應變資源，強化區域緊急防救體系能量。另外，在緊急醫療應變中心下，因事故不同，而有組成特殊單位編制的災難醫療救護隊（Disaster Medical Assistance Team; DMAT），若為燒傷事故則有DMAT—Burn的應變作為。

在大量傷患事件發生時，消防機關之救災救護指揮中心，聯絡醫療機構接受緊急傷病患，救護人員應依救災救護指揮中心指示，並將大量傷病緊急患送達就近適當醫療機構。基於緊急醫療救護法之規定，全國各醫院應建立大量傷患應變計畫與作業流程，以及應變協調指揮系統，於接受大量傷病患時，依其醫療能力予以救治或採取必要措施，不得無故拖延；對於無法提供傷患適切治療時，應先做適當處置穩定生命徵象，並協助安排轉診至適當之醫療機構或報請救災救護指揮中心協助。另外，醫院評鑑條文規定醫院應建置大量傷患緊急應變計畫與作業程序，並每年實施緊急災害應變演練2次，包括實兵演習1次及桌上模擬演練1次，並依據演練之檢討結果，至少每年一次修改緊急災害應變計畫與作業程序，以符合實際需求[29]。

### 美國

美國燒傷協會（ABA）定義“當災難發生，燒傷傷患數量超過當地燒傷中心的照護能力時，此災難稱為大量燒傷事件”[30]。美國的大量燒傷應變計劃是參考美國燒傷協會的框架，由各區（region）或各州（state）以區域內的燒傷治療能力而訂定，各區在定義大量燒傷事件的條件和醫療機構的分級上有所差別。遇到大量燒傷事件時，當地的緊急醫療體系、衛生局和燒傷中心會依照擬定

表一 各國之燒傷照護體系比較

	台灣	美國	英國	瑞士	澳洲
主管機構	衛福部	美國衛生及公共服務部 (HHS)	英格蘭國民保健署 (NHS) England	瑞士聯邦公共衛生辦公室	澳洲衛生部 Department of Health
燒傷照護體系	無設置特別燒傷照護體系，依循六區緊急醫療網	5個ABA燒傷照護體系（五大湖區、中西區、東北區、南區、西區）	4個燒燙傷醫療服務傳遞網絡 (Burns ODNs)（倫敦與東南部、中部、北部、西南部）	3家燒傷中心及其他醫院	區域燒傷照護體系 (NSW, SA, VIC, QA, WA, TAS)
燒傷治療機構認證	臺灣燒傷暨傷口照護學會，但無認證業務 <sup>a</sup>	主動申請ABA或當地衛生署的認證	國家燒傷照護標準認證	歐洲燒燙傷協會 (EBA)	衛生部指定的燒傷中心
醫療機構類別	無燒傷醫療機構分類	受認證的燒傷中心 無認證的燒傷中心 一般醫院	燒傷中心 燒傷單位 燒傷機構 其他非燒傷治療醫院	燒傷中心 燒傷單位 燒傷機構其他非燒傷治療醫院	燒傷中心 非燒傷中心
燒傷病床統計	衛福部	美國燒傷資產追蹤系統 (Burn Asset Resource Tracking System (BARTS) (政策執行中))	英國國家燒傷病床管理局 (National Burns Bed Bureau, NBBS)	資料不足	澳洲洲際燒傷資產註冊處 (State Burn Asset Register)
燒傷傷患註冊單位	衛福部 <sup>b</sup> 、中華民國兒童燙傷基金會 <sup>b</sup>	美國國家燒傷庫 National Burn Repository (NBR)	英國國際燒傷資料庫 United Kingdom International Burn Injury Database (UK.IBID)	資料不足	澳洲與紐西蘭燒傷註冊處
每百萬人整形外科醫師數人/m	31.6人/m (746人) <sup>c</sup>	21.4人/m (7009人) <sup>d</sup>	8.7人/m (578人) <sup>d</sup>	20.9人/m (179人) <sup>e</sup>	21.4人/m (535人) <sup>d</sup>

<sup>a</sup> 依衛福部醫療機構設置標準之規定對燒傷加護病房、燒傷病房有醫院設置基準，各地衛生局依照設置標準針對各醫院的燒傷中心與病房執行設置標準的檢查，同時健保署也要求各醫院針對以收治燒傷病人的病房事先提出特別申請。

<sup>b</sup> 台灣衛福部並無如他國作傷患註冊（有健保資料庫但與他國註冊不同）；中華民國兒童燙傷基金會已於2015年8月結束登錄。

<sup>c</sup> 資料來源：<https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-1728-2923-113.html>。（2019數據）。

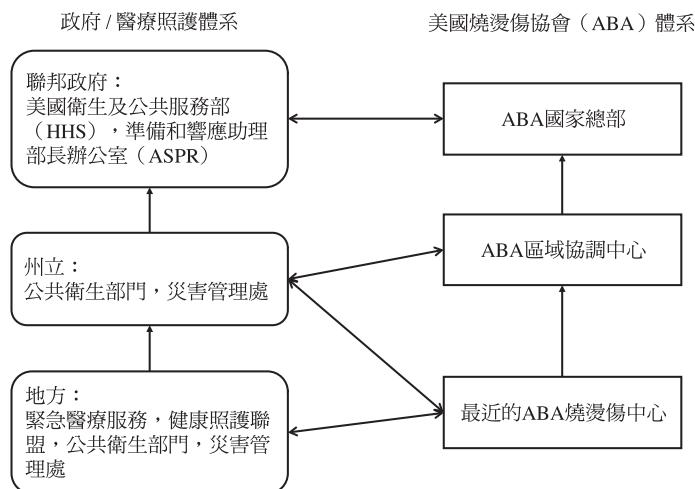
<sup>d</sup> 資料來源：<https://www.isaps.org/wp-content/uploads/2019/12/ISAPS-Global-Survey-Results-2018-new.pdf>。（2018數據）。

<sup>e</sup> 資料來源：<https://plasticsurgery.ch/en/patients-public-zone/list-of-plastic-surgeons/>。（2019數據）。

的大量燒傷應變計畫進行應變。離災難現場最近的ABA認證燒傷中心除了負責收治病人，也擁有啟動醫院內或ABA照護體系的大量燒傷應變計畫的責任，盡力收治所有的燒傷傷患，若傷者人數超出當地醫院的應付範圍，ABA可啟動燒傷照護體系的協助，把傷患轉至其他燒傷中心，若此舉不足以應付大量燒傷病患的數量，在聯邦的層級，採用全危害方法管理災害，聯邦緊急事務管理局（FEMA）負責全面協調。美國衛生及公共服務部（HSS）即啟動隸屬於FEMA的國家緊急醫療系統（National Disaster Medical System; NDMS）提供援助，派遣災難醫療救護隊（DMAT）和燒燙傷專科小組（Burn Specialty Teams; BST）到受影響的區域協助

當地的醫院進行燒傷治療[19]。美國整體的應變體系如圖一。

紐約市為美國最早擁有完整應變計畫的城市，制定了全市與區域大量燒傷應變計畫，該計畫針對50位/百萬（同時400位）成年和兒科傷患之檢傷分流、治療和運輸，在紐約市發生大規模燒傷災難後的3到5天內，燒傷中心保證可以滿足床位與傷患運送的需求。該計畫分為四級的應變分類[31]，如表二，藉運輸網路的協助，依傷患的檢傷結果，傷患後送有一定的標準判定應送往的層級醫院。根據美國燒傷協會的建議，紐約市內四個認證的燒傷中心和北美五個地區指定的燒傷中心將以150%能量水平運作應對燒傷災難。



圖一 美國醫療體系與ABA合作方式示意圖

表二 大量燒傷事件醫院分級：紐約市與哥倫比亞區的比較

分級	紐約市 (NYC)	哥倫比亞區
第一級	NYC：911接收之醫院、紐約衛生部門 (NYCDOH) 承認之燒傷中心 區域性：距離NYC 70英里以內且獲得ABA認證的燒傷中心	指定的成人與兒童燒傷中心
第二級	NYC內紐約衛生部門 (NYSDOH) 指定之創傷中心	指定的成人與兒童創傷中心
第三級	以接收燒傷護理用品和為其員工提供補充燒傷照護培訓作為交換，進而遴選出之特定非燒傷/非創傷中心，且911接收（根據NYCDOH所認定）的社區醫院	有急診室和重症監護室的急救醫療照護機構
第四級	不參與緊急醫療服務計畫且不列入燒傷患者後送的特定的非燒傷/非創傷中心，但為911接收（根據NYCDOH所認定）之社區醫院（特別情況例外：除非傷患情況相當不穩定，且此機構為最近之911接收醫院）	

與其他已製定全面大規模燒傷傷亡計畫的州與地區比較，包括密西根州，華盛頓州，猶他州，伊利諾伊州，新澤西州和北卡羅來納州等，每個地區對於構成大量燒傷事件的定義有所差異，各州、區域亦有不同的標準，制定大量燒傷應變計畫與及醫院分級照護。表二顯示紐約市與哥倫比亞區之大量燒傷事件醫院分級分較[31,32]。

#### 英國

英國制定了管理大量燒傷傷患的國家策略計畫，由NHS協調英格蘭和威爾士的四個 Burn ODNs合作制定有關處理大量燒傷事件的醫療服務，以及制定緊急應變作業升級的標準程序[33]。該標準程序係定義資源升級行動計畫 (Resource Escalatory Action Plan;

REAP)，針對大量燒傷事件的應變，以接收大量燒傷傷患的醫療機構之應變能力做為出發點來分級，將醫療體系分為六級，如表三。第一級至第三級為接收燒傷病患時，由處置燒傷病患的醫院宣布，四級以上則由區域內燒傷中心宣布。

當大量燒傷事件發生時，燒傷照護體系的管理人員會即時監測國家燒傷病床統計處 (National Burns Bed Bureau; NBBS) 的資料，並與收治燒傷病患的機構聯繫，瞭解應變狀況和提供協助[33]。NBBS亦協助協調患者的轉送，並監測燒傷床的容量和可用性。在正常運行期間，每天至少兩次更新該信息，而在大量燒傷傷患事件期間，則頻繁地更新。每個 Burn ODN 都有一個網絡



表三 英國大量燒傷應變照護體系分級說明

等級	定義與職責
第一級： 一般（NORMAL）	代表醫院的運作仍屬於一般情況且在能力範圍以內 宣布處於等級一，且使用DOS（Directory of Services）系統
第二級： 關注（CONCERN）	代表醫院病床和照護能力逐漸緊繃，但還能接收病患且維持最佳照護狀況 宣布處於等級二，且使用DOS系統
第三級： 中度壓力 （MODERATE PRESSURE）	代表醫院已經到了最大處置量／能力範圍，無法再接收更多的傷患。但醫療網絡內的其餘燒傷醫療能提供援助。宣布處於等級三，且使用DOS系統
第四級： 嚴重壓力 （SEVERE PRESSURE）	當一個區域網絡內擁有處置燒傷病患能力的醫院都已處於第三級，即需要其他區域網絡的協助。由燒傷照護體系內只有一家成人或兒童醫院的醫療院所宣布第四級；或由燒傷照護體系內擁有兩家以上的成人及兒童燒傷中心的國家燒傷病床統計處宣布第四級
第五級： 危急（CRITICAL）	當3/4的醫療網絡都處於第四級，事件將晉升為第五級，英格蘭和威爾斯的醫療照護能力已達緊縮，即將下級政府機關的援助納入考量。當燒傷照護體系內3/4的醫療院所皆處於第四級，國家燒傷病床統計處即宣布處於第五級
第六級 潛在系統超載（POTENTIAL SYSTEM FAILURE）	當四大燒傷網絡內的醫療院所皆達第四級，英格蘭、威爾斯以及下級政府機關的醫療照護能力都達緊縮，即向國外尋求資源援助。英國國家醫療服務（NHS）內的EPRR（Emergency Prevention Preparedness And Response）會當四大燒傷網絡內的醫療院所皆達第四級時即發布處於第六級

管理經理，負責在醫院聲明第二級或第三級REAP時，監視信息系統並與提供燒傷治療的醫療機構進行通信，以確保可以為已入院患者提供最佳照護，並為新患者確定替代性的醫療照護途徑。

#### 瑞士

瑞士的大量燒傷應變計畫是根據歐洲其他國家、或歐洲燒燙傷專業學會（EBA）等，處理燒傷傷亡情況的經驗所制定的。在國內293家醫院中，有三家經EBA認證的燒傷中心[23,34]，因此，為了應對大量燒傷傷患事件，必須把其他非燒傷專業的醫院也納入大量燒傷病患應變計畫之內。瑞士的醫院等級有三級，第一級為燒傷中心，包括一家大學附設醫院（University hospitals of Lausanne and Zurich）以及一家兒童醫院；第二級為擁有加護病房的其他大學附設醫院或州立醫院、A等級教學中心的大學附設醫院（Level A training center according to the Swiss society of Intensive care (SSMI)）、或有整形外科醫生的醫院；第三級為有加護病房的醫院、B等級教學中心（Level B training center according to SSMI）以及有一般外科醫師的醫院[23]。

瑞士因應大量燒傷事件分為四種情境，以燒傷病患人數作為標準。第一種情

境是一至五個病患，醫院能夠正常運作，稱為常態（Normal）；第二種情境是有六至十五個病患，稱為燒傷事件（Burn event），需要兩個燒傷中心的合作；第三種情境是當有十五至五十名病患，稱之為災難（Catastrophe）；而第四種情境是當有多於五十名病患稱之為大災難（Major Catastrophe），必須啟動各區域的協助。在當地資源無法負荷的情況下，會啟動國軍的協助，借用急救直升機護送病人。當大量燒傷事件發生時，兩個燒傷中心裡任職的燒傷專家需要對災害現場的檢傷、其他收治燒傷病人的醫院，提供指導與協助。瑞士將大量燒傷事件定義為15人燒傷傷患以上之事件。表4顯示根據燒傷嚴重程度，傷患傷勢與人數的大量傷患分流準則[23]。

#### 澳洲

澳洲的國家大量燒傷應變計畫（National Response Plan for Mass Burn Casualty Incident）是國家大量傷患應變計畫（AUSTRALAPLAN）的附錄之一，包括了國家級的應變計畫、機制、燒傷傷患的儲備用品及相關的統計資料。但大量燒傷應變的詳細規劃則是地方政府衛生部門的管轄責任，地方政府必須瞭解在區域內有燒傷治療能力或創傷治療能力的醫院，並且制訂大量

表四 瑞士大量燒傷事件應變層級準則

醫院階級	醫院類別	上限50名傷患	多於50名傷患
第一層級 燒傷中心	-洛桑和蘇黎世的大學醫院 -蘇黎世的兒童醫院	- 成人 >30% TBSA - 兒童 > 20% TBSA - 複雜病變 - 伴隨多發性創傷	- 成人 >30% TBSA - 兒童 >20% TBSA - 複雜病變 - 伴隨多發性創傷
第二層級 Level 1 Hospital	-其餘有加護病床的大學或州立醫院 - SSMI認證之A級培訓中心- 有整形外科醫師	- 成人 20-30% TBSA - 兒童 10-15% TBSA - 吸入性嗆傷	- 成人 <30% TBSA - 兒童 <20% TBSA - 吸入性嗆傷
第三層級 Level 2 Hospital	- 設置ICU的醫院 - SSMI認證之B級培訓中心 - 有一般外科醫師	- 成人 <10% TBSA	- 成人 <15% TBSA

傷患應變的程序。各區大量燒傷應變計劃的內容詳細度有落差。

澳洲各區的大量燒傷應變計畫大致上分成兩級，第一級是最大醫療處置量；第二級是後送轉院。當燒傷傷亡人數超過20人，即可達到啟動大量燒傷事件的門檻，然而當燒傷患者>25% TBSA時，則可將傷患數字減少至10人。各區的燒傷中心有責任在第一時間收治病人，增加醫院的處置能力來應付大量燒傷傷患，當有需要時也肩負著派遣燒傷醫療團隊到災害現場協助急救。各區處置燒燙傷患者的能力不一致，因此能容納的燒傷病患數目也不同，若需跨區域的協助，國家大量燒傷應變計畫（AUSBURNPLAN）就會被啟動，病患即被轉送到其他地區的燒傷中心接受治療[35]。

綜合以上的說明，表五顯示五個國家大量燒傷事件應變計畫的歸納比較。

## 討 論

本研究的發現顯示出相對於美、澳、英、瑞四個國家皆有燒傷醫療照護分級體系，以及地區性或全國性的大量燒傷事件的應變計畫而言，我國尚未在此方面有特別的建置。各國或許因國情的差異建立不同的制度，制度本身無優劣之別，但制度中的特點或許可做為彼此的參考，近年來，國內大量燒傷事件不斷，引導出檢討我國燒傷醫療能量整備的契機，本文試就燒傷中心評鑑與燒傷醫療能量分級的角度，就燒傷醫療體系與大量燒傷事件應變，提出我國可以考量借鏡之處。

## 1. 燒傷中心評鑑

美國、澳洲、英國與瑞士依據其國內或歐盟燒傷專業機構的認證，或其他專業評鑑機構的認證，設置燒傷中心（表一）。各國燒傷中心認證標準規定不同，依據美國燒傷協會認證的標準，要求燒傷中心具備的資格，包括行政管理、災害應變計劃、人員編制、教育研究規模、燒傷治療能量、品質管理等等[18]，由醫院主動或被動申請認證。美國通過設置為燒傷中心的醫院直/間接負責各地區/區域的重大燒傷治療服務，燒傷中心作業任務須包含本身機構內、機構間、州內和州際，以及區域內外的協調與資源、資訊安排及統合。燒傷中心之燒傷災難計畫的優先作業包括：協調，溝通，分流，應變計畫啟動，大量傷患和區域能量掌握，以及對計畫能力進行建模和演練，以確定其局限性與計畫弱點[36]。

我國目前法定的醫院評鑑制度與醫院緊急醫療能力分級評定，皆由財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會執行，此二者並不以醫院之燒傷治療能量以及大量燒傷事件之整備應變能量為評鑑基準，所以通過評鑑的醫院可以醫院規模與品質區分為醫學中心、區域醫院、地區醫院等級，也有以緊急醫療能力區分為重度、中度、一般，與非急救責任醫院等級。對於大量燒傷事件而言，傷患之移動，在災害現場之傷患以急救責任等級為後送就醫的選擇對象，待傷患生命徵象穩定後之轉院，傷患的轉院則由醫院間自行協調決定，衛福部、區域緊急醫療應變中心與地方政府則負責醫療資源之調度、分配佈署、與資訊統合。



表五 各國大量燒傷事件應變計畫的比較

	台灣	美國	英國	瑞士	澳洲
災難管理 衛生單位	衛福部	美國籌備和應變 秘書處 Assistant Secretary for Preparedness and Response (ASPR)	英格蘭國民保健署籌 備韌性與應變處 NHS EPRR	資料不足	澳洲衛生防護委員會 Australian Health Protection Principal Committee (AHPPC)
大量燒傷 應變計畫	無，依循大量傷 患應變計畫	大量燒傷事件 綜論 Mass Burn Event Overview (ASPR TRACIE)	由4個Burn ODNs 準 備的Burns Surge Plan for England and Wales	瑞士燒傷計畫 Swiss Burn Plan	國家大量燒傷傷患 應變計畫 (National Response Plan for Mass Burn Casualty Incident, AUSBURNPLAN)
大量燒傷 事件定義	單一事故、災害 發生之傷病患人 數達15人以上， 或預判可能達15 以上者」	各區有所不同， 但普遍為：當燒 傷病患人數超出 當地燒傷收治機 構的能力範圍	根據第一時間收治燒 傷傷患的燒傷治療機 構之最大處置能量	>15 位燒傷傷患	各區有所不同，但普遍 為：當燒傷病患人數超 出當地燒傷收治機構的 能力範圍
大量燒傷 事件應變 級別	無	各區有所不同， 但普遍為：地 方，州／區域， 聯邦	6 級 - 一般 - 關注 - 中度壓力 - 嚴重壓力 - 危急 - 潛在系統超載	4 級 - 常態：1-5傷患 - 燒傷事件：6-15傷患 - 災難：15-50傷患 - 大災難：>50傷患	2 級 - 最大醫療處置量 - 後送轉院
啟動大量 燒傷應變 計畫的單 位	衛福部	各區不同	英國國家燒傷病床管 理局 National Burn Bed Bureau	醫療救援主任或衛 生局長 (Director of medical rescue or sanitary intervention chief)	各區不同
大量燒傷 事件之燒 傷治療體 系架構	依循區域緊急醫 療網架構	各區有所不同， 例如：紐約州有 四級，華盛頓有 三級，密西根有 兩級	燒傷中心 燒傷單位 燒傷機構其他非燒 傷治療醫院Non-burn centers	燒傷中心 第一等級醫院 第二等級醫院	燒傷中心 (成人／ 兒童) 非燒傷中心

衛福部依據緊急醫療救護法第9條、區域緊急醫療應變中心作業辦法等法規[12,28]，委託醫療機構成立「區域緊急醫療應變中心」，因此，我國區域緊急醫療應變中心的行政地點皆是設置在該區主要的醫學中心。依據第9條內的第六、七款規定，區域緊急醫療應變中心於跨直轄市、縣（市）之災害發生時，協助中央衛生主管機關調度區域內緊急醫療資源，進行應變工作，以及協助中央衛生主管機關指揮區域內急救責任醫院派遣相關人員，協助處理大量緊急傷病患。相對美、澳等國燒傷中心的任務，類屬結合我國重度急救責任醫院與區域緊急醫療

應變中心，專門針對緊急或大量燒傷事件應變，除滿足機構內大量傷患的需求，同時也要輔助區域內傷患的轉院調度。而我國並無類似美國燒傷中心的認證辦法，授於設置燒傷中心的醫院相應的任務，急救責任醫院的作業是以滿足機構內大量傷患的需求為主，區域緊急醫療應變中心屬於協同衛福部的角色，實際上的資源調度、分配以及資訊統合仍然轄屬中央。

我國醫療體系的管理設計與這四國之區域自治管轄有基本上的不同，我國屬於從中央到地方一條鞭的體制，中央制定醫療政策，地方負責執行，不存在區域上制度的差

異，同時台灣地狹人稠，醫療資源的集中度除東區外，其他區域皆相當高，災害發生後，緊急醫療體系動員速度非常快[7]，是否需要建置類似美、澳、英、瑞四國燒傷中心的機制，進行全區域的專門燒傷治療的協防，考量因素除緊急醫療服務體系需要針對大量燒傷事件重新設計之外，增設額外的燒傷中心專業評鑑制度，也恐造成醫療專業人員的負荷，以及與區域緊急醫療應變中心有疊床加屋之感。因此，本文建議此項可做為長期觀察目標，但針對各國燒傷照護機制內之燒傷照護能量分級，認為有參考價值，另外，基於對紐約市大量燒傷事件應變計畫的了解，在人口稠密、高度都市化的地區，卻是有必要考量設置快速應變的燒傷中心機制。

## 2. 燒傷醫療能量分級

美國的醫療資源雖然充沛，但是從人口比例來看，燒傷病床數則相對不足，又美國因為國土幅員廣大，一旦局部區域發生大量傷患事件，以現行的醫療體系，在侷限的醫療人力及床位的日常制度下，就必須依賴事先建立完善的轉院機制。紐約市2020年約有870萬人口，為美國人口最多的城市[37]，該市燒傷中心所制定的大量燒傷事件應變計畫，必須確保發生大規模燒傷災難後的3到5天內，燒傷中心可以滿足床位與傷患運送的需求[30]。該市清楚區分四級燒傷處置醫院層級與各層級的應變作為，藉運輸網路的協助，依傷患的檢傷結果，傷患後送有一定的標準判定應送往的層級醫院。

依據各國燒傷醫療體系的比較，各國認證燒傷中心各有其國家標準，對於醫院處理燒傷能量的分級也有不同的層級數，而我國對於醫院設置燒傷中心與燒傷病房具備基本認證，能夠針對不同嚴重度的燒傷病患提供適當的治療，但是有別於其他國家，我國尚無明確的醫院處理大量燒傷能量的分級。八仙事件以急救責任醫院為分流後送的選擇，而非以醫院處理大量燒傷傷患的醫療能量做為系統性的分流選擇，因此，此事件幾乎動員了台灣整個緊急醫療系統，以全國之力，進行大量燒傷傷患的緊急處置，也突顯出全國燒傷照護資源不足和分配不均的問題

[8]，以及欠缺區域性或全國性大量燒傷事件應變計畫。大量燒傷事件被認為是醫院最難處理的事件之一，燒傷患者需要專門治療與大量相同資源，又因燒傷病情可能會迅速惡化，因此需要醫療照護的快速反應和保持警惕[38]。紐約市有明確的醫院處理燒傷能量的分級，是其大量燒傷事件應變計畫的基本要求，對於一個人口稠密的大都會而言，以此清楚的分級設計大量燒傷應變機制是我國可以參考之處。

雖然醫療體系之規模規劃與配置通常也會考量非預期中之事件，不過無法因應所有極端事件之發生？由近年來所發生的嚴重公安事件來看，大量燒傷是可能重複發生的災害事件，針對此等大量傷患事件的緊急醫療應變，以八仙事件為例，該事件的搶救經驗指出檢傷分流後送有一定的改善空間[8]，幸運的是傷患皆為年輕人，災害地點位於大台北地區，以及全國性的資源注入，才達成國際肯定的成果，但是未來的災害，不一定會與八仙事件有相同的狀態，也不太可能依據過去的經驗仍可以達成預期的結果，尤其是當災害的規模遠超過醫院的最大負荷能量時，僅依靠醫院的應變動員能力，並無法在較短的時間內護送傷患到符合燒傷治療能力與床位的醫院。基於本研究國際比較的發現，我國與其他四國的主要差異是醫院收治大量燒傷傷患的能量分級，以及延伸出的大量燒傷事件應變計畫。本文認為精進我國燒傷醫療體系的作為，長期可考量是否推動燒傷中心醫院認證，以促進醫院燒傷能量分級，建立完善的轉院機制，而短、中期來看，可借鏡紐約市的經驗，以台北市為例，逐步規劃建立區域性、乃至全國性的大量燒傷事件應變計畫。

台灣面積不大，陸地交通發達，醫療資源大多集中大台北區域，多家醫學中心又多集中於台北市，且台北市是我國現今政治、經濟、文化中心，面對未來在人口稠密區域可能發生的任何火、爆燃災難，需要有萬全準備，以免萬一發生事故，將會對全國事務運作造成巨大影響。因此，在短、中期，本文建議考量參考紐約市的大量燒傷應變計畫，以台北市為中心，逐步規劃建立區域性

大量燒傷傷患應變計畫、乃至全國性的大量燒傷事件應變計畫。至於應變計畫中的醫院燒傷能量分級做法，初期可參考耶魯大學紐黑文衛生服務合作機構（Yale New Haven Health Services Cooperation）運用大數據分析法，使用4,000多家醫院的100多種質量指標資料進行集群分析，產生醫院分級（一到五顆星），反映出每家醫院在所選定質量指標上的整體表現[39]，此種作法不但節省成本與醫療人員人力，同時也呼應動態中不斷更新的醫院服務狀態，而達到數據化的醫院分級。未來觀察是否考量參考美澳英瑞4國燒傷中心認證的詳細規範，進行醫院燒傷醫療能量評鑑與分級，再來修正補充數據化分級的結果。

## 結論

本研究針對美、澳、英、瑞四國國家現行之燒傷照護體系與大量燒傷傷患事件應變機制，進行國際比較，研究發現我國緊急醫療體系的管理設計與這四國之區域自治管轄有基本上的不同，同時我國亦尚無大量燒傷事件地區性或全國性的應變計畫。繼高雄氣爆、八仙事件之後，大量燒傷傷患的公安事件明顯增加，基於所有災害都是在基層地區發生，災害之整備與應變效率取決於當地區/區域的應變規劃結構與體制，在地區、區域災害緊急應變中，雖然最終所有的問題都會被解決，只是過程中承擔的損失或傷害多與少的差別。依據本研究的結果，並呼應我國都會區的人口稠密、醫療體系特性等因素，面對未來災害的不確定性，本文建議在短中期的精進規劃中，參考紐約市燒傷中心之大量燒傷事件應變計畫，研擬建立我國區域性、全國性之大量燒傷事件應變計畫，並進行初期數據化的醫院燒傷醫療能量分級，未來，燒傷中心之認證機制可作為長期目標，最後達成因應未來大量燒傷事件，更加提升救援醫療體系與增進大量燒傷傷患之作業效率與效能。

## 致 謝

本研究特別感謝科技部之補助計畫 MOST 108-2625-M-038-001之協助完成。

## 參考文獻

1. Barillo DJ, Wolf S. Planning for burn disasters: lessons learned from one hundred years of history. *J Burn Care Res* 2006;**27**:622-34. doi:10.1097/01.BCR.0000236823.08124.1C.
2. Butler DP. The 21st century burn care team. *Burns* 2013;**39**:375-9. doi:10.1016/j.burns.2013.01.004.
3. Ortiz-Pujols SM, Thompson K, Sheldon GF, Fraher E, Ricketts T, Cairns BA. Burn care: are there sufficient providers and facilities? *Bull Am Coll Surg* 2011;**96**:33-7.
4. Klein MB, Kramer CB, Nelson J, Rivara FP, Gibran NS, Concannon T. Geographic access to burn center hospitals. *JAMA* 2009;**302**:1774-81. doi:10.1001/jama.2009.1548.
5. 內政部消防署：105年全國火災統計分析。https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=220&page=2。引用2019/05/01。  
National Fire Agency, Ministry of the Interior, R.O.C. (Taiwan). 2016 national fire statistics and analysis. Available at: https://www.nfa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=220&page=2. Accessed May 1, 2019. [In Chinese]
6. 衛生福利部統計處：107年醫療院所病床數。https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-1735-3244-113.html。引用2019/05/01。  
Department of Statistics, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). 2018 number of hospital beds. Available at: https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-1735-3244-113.html. Accessed May 1, 2019. [In Chinese]
7. 衛生福利部：不計代價全力搶救—八仙粉塵暴燃衛福總動員。http://www.mohw.gov.tw/CHT/blast/DM1.aspx?f\_list\_no=878。引用2019/06/02。  
Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Save lives at all costs: disaster response to the 2015 Formosa Fun Coast Dust Explosion by the Ministry of Health and Welfare. Available at: http://www.mohw.gov.tw/CHT/blast/DM1.aspx?f\_list\_no=878. Accessed June 2, 2019. [In Chinese]
8. Wang TH, Zhao WS, Yeh YH, Pu C. Experience of distributing 499 burn casualties of the June 28, 2015 Formosa Color Dust Explosion in Taiwan. *Burns* 2017;**43**:624-31. doi:10.1016/j.burns.2016.10.008.
9. Chuang S, Chang KS, Woods DD, Chen HC, Reynolds ME, Chien DK. Beyond surge: coping with mass burn casualty in the closest hospital to the Formosa Fun Coast Dust Explosion. *Burns* 2019;**45**:964-73. doi:10.1016/j.burns.2018.12.003.
10. Leopoldo C, Cancio LC, Wolf SE. A history of burn care. In: Jeschke MG, Kamolz LP, Sjöberg F, Wolf SE eds. *Handbook of Burns Volume 1: Acute Burn Care*.



- 2nd ed. Austria: Springer, 2020.
11. The Royal Children's Hospital. History of the burns unit Melbourne. Available at: [https://www.rch.org.au/burns/about\\_rch\\_burns\\_unit/History\\_of\\_the\\_Burns\\_Unit\\_Melbourne/](https://www.rch.org.au/burns/about_rch_burns_unit/History_of_the_Burns_Unit_Melbourne/). Accessed April 12, 2020.
  12. 全國法規資料庫：緊急醫療救護法。https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=L0020045。引用2019/10/01。  
Laws & Regulations Database of the Republic of China. Emergency Medical Services Act. Available at: <https://law.moj.gov.tw/ENG/LawClass/LawAll.aspx?pcode=L0020045>. Accessed October 1, 2019.
  13. 衛生福利部醫事司：醫院緊急醫療能力分級評定。https://dep.mohw.gov.tw/DOMA/cp-984-40677-106.html。引用2019/11/17。  
Department of Medical Affairs, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). Hospital emergency capacity accreditation. Available at: <https://dep.mohw.gov.tw/DOMA/cp-984-40677-106.html>. Accessed November 17, 2019. [In Chinese]
  14. 衛生福利部醫事司：急救責任醫院分區名單。https://www.mohw.gov.tw/dl-42934-a39dba78-cda7-48da-bdc7-2659af7d57dd.html。引用2019/11/17。  
Department of Medical Affairs, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). List of designated hospitals for emergency medical response (by region). Available at: <https://www.mohw.gov.tw/dl-42934-a39dba78-cda7-48da-bdc7-2659af7d57dd.html>. Accessed November 17, 2019. [In Chinese]
  15. 全國法規資料庫：醫療機構設置標準。https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=L0020025。引用2020/04/12。  
Laws & Regulations Database of the Republic of China. Standards for the Establishment of Medical Institutions. Available at: <https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=L0020025>. Accessed April 12, 2020. [In Chinese]
  16. 台灣燒傷暨傷口照護協會：合格燒燙傷醫院名單。http://www.burn.org.tw/index.php/hospital#1。引用2019/12/07。  
Taiwan Society for Burn Injuries and Wound Healing. List of qualified hospitals for burns care. Available at: <http://www.burn.org.tw/index.php/hospital#1>. Accessed December 7, 2019. [In Chinese]
  17. The Technical Resources, Assistance Center, and Information Exchange (TRACIE). Mass burn event overview. Available at: <https://files.asprtracie.hhs.gov/documents/aspr-aba-oem-mass-burn-event-overview.pdf>. Accessed June 5, 2019.
  18. American Burn Association. Burn Center Verification Review Program. Updated as of July 1, 2017, Effective January, 2018. Available at: <http://ameriburn.org/qualitycare/verification/verification-criteria/verification-criteria-as-of-july-1-2017/>. Accessed June 5, 2019.
  19. American Burn Association Board of Trustees, Committee on Organization and Delivery of Burn Care. Disaster management and the ABA Plan. J Burn Care Res 2005;26:102-6. doi:10.1097/01.bcr.0000158926.52783.66.
  20. Zonies D, Mack C, Kramer B, Rivara F, Klein M. Verified centers, nonverified centers, or other facilities: a national analysis of burn patient treatment facility. J Am Coll Surg 2010;210:299-305. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2009.11.008.
  21. London Clinical Care Networks. Burns. Available at: <http://www.londoncscn.nhs.uk/networks/others/operational-delivery-networks/burns/>. Accessed June 26, 2019.
  22. Operational Delivery Networks. Northern burn care network. Available at: <https://www.csodn.nhs.uk/northern-burn-care/>. Accessed June 26, 2019.
  23. Berger M, Raffoul W, Said JM. Massive burn casualties in Switzerland: the burn alarm plan. MJEM 2013;15:13-6.
  24. European Burns Association. Burn centres in Europe. Available at: <https://www.euroburn.org/burn-centres/>. Accessed October 11, 2019.
  25. European Burns Association. European practice guidelines for burn care - minimum level of burn care provision in Europe. Available at: <https://www.euroburn.org/wp-content/uploads/EBA-Guidelines-Version-4-2017.pdf>. Accessed October 11, 2019.
  26. Tracy L, McInnes J, Gong J, Gabbe B, Thomas T. Burns registry of Australia and New Zealand (BRANZ) 8th annual report. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/329962309\\_Burns\\_Registry\\_of\\_Australia\\_and\\_New\\_Zealand\\_8th\\_Annual\\_Report](https://www.researchgate.net/publication/329962309_Burns_Registry_of_Australia_and_New_Zealand_8th_Annual_Report). Accessed October 17, 2019.
  27. Cleland H, Greenwood JE, Wood FM, et al. The burns registry of Australia and New Zealand: progressing the evidence base for burn care. Med J Aust 2016;204:1951-7. doi:10.5694/mja15.00989.
  28. 全國法規資料庫：緊急醫療救護法施行細則。https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSingle.aspx?pcode=L0020047&flno=6。引用2020/03/24。  
Laws & Regulations Database of the Republic of China. Enforcement Rules of Emergency Medical Services Act. Available at: <https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawSingle.aspx?pcode=L0020047&flno=6>. Accessed March 24, 2020. [In Chinese]
  29. 財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會：108年度醫院評鑑基準。https://www.jct.org.tw/dl-4233-7feb3ec35e144917a98676c79f47e419.html。引用2019/11/07。  
Taiwan Joint Commission on Hospital Accreditation. 2019 accreditation standards for hospitals. Available at: <https://www.jct.org.tw/dl-4233-7feb3ec35e144917a98676c79f47e419.html>

- 17a98676c79f47e419.html. Accessed November 7, 2019. [In Chinese]
30. Western Region - American Burn Association. Midwest region burn mass casualty incident response plan. Available at: <http://ameriburn.org/wp-content/uploads/2018/03/midwestregionmciplan.pdf>. Accessed July 7, 2019.
31. Yurt RW, Lazar EJ, Leahy NE, et al. Burn disaster response planning: an urban region's approach. *J Burn Care Res* 2008;**29**:158-65. doi:10.1097/BCR.0b013e31815f2b8c.
32. Pentinaux B, Valenta AL, Deatley C, Conlon KM, Ott JD, Jeng JC. District of Columbia emergency healthcare coalition burn mass casualty plan: development to exercise date. *J Burn Care Res* 2017;**38**:e299-305. doi:10.1097/BCR.0000000000000375.
33. NHS England. Management of surge and escalation in critical care services: standard operating procedure for adult and pediatric burn care services in England and Wales. Available at: <http://www.lsebn.nhs.uk/website/X13911/files/2015%20FINAL%20sop-burns.pdf>. Accessed November 7, 2019.
34. De Pietro C, Camenzind P, Sturny I, et al. Switzerland health system review. *Health Syst Transit* 2015;**17**:1-xix.
35. Department of Health, Australia Government. Austrama plan: final November 2011. Available at: <http://www.health.gov.au/internet/publications/publishing.nsf/Content/ohp-austramaplan-nov11-1~ohp-austramaplan-nov11-1-1>. Accessed August 1, 2019.
36. Kearns RD, Conlon KM, Valenta AL, et al. Disaster planning: the basics of creating a burn mass casualty disaster plan for a burn center. *J Burn Care Res* 2014;**35**:e1-13. doi:10.1097/BCR.0b013e31829afe25.
37. Population USA. New York City population 2020. Available at: <https://www.usapopulation.org/new-york-city-population/>. Accessed December 1, 2019.
38. Atiyeh B, Dibo S. Measures of intervention in burn disasters: preparedness and crisis management. *J Def Manag* 2013;**S3**:001. doi:10.4172/2167-0374.S3-001.
39. Yale New Haven Health Services Cooperation / Center for Outcomes and Research & Evaluation (YNHHSC/CORE). Overall hospital quality star ratings on hospital compare methodology report (v2.0). Available at: [https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/u.osu.edu/dist/c/28860/files/2016/08/Star\\_Rtngs\\_CompMthdLgy\\_052016-148w094.pdf](https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/u.osu.edu/dist/c/28860/files/2016/08/Star_Rtngs_CompMthdLgy_052016-148w094.pdf). Accessed May 19, 2019.

## International comparison of burn medical care systems and emergency response plans for burn mass casualty incidents

SHEUWEN CHUANG<sup>1,2,\*</sup>, NIANN-TZYY DAI<sup>3</sup>, HUI-YAN HO<sup>2</sup>

**Objectives:** The purpose of this study is to compare and learn from the burn care systems and emergency response plans for burn mass casualty incidents (BMCI) across developed countries. **Methods:** Based on the availability of English information, the United States, United Kingdom, Switzerland, and Australia were selected for comparison with Taiwan. Two categories are compared across the 5 countries: the basic medical care systems for burn patients, and emergency response plans for BMCIs. **Results:** In contrast to Taiwan, the United States, Australia, United Kingdom, and Switzerland have established basic burn care systems and regional or national emergency response plans for BMCIs. The number of layers within both burn care systems and nation-wide emergency response plans for BMCIs varies from country to country. Emergency response plans for BMCIs in Australia was designed with two levels, and with three levels in Switzerland, four levels in the United States, and six levels in the United Kingdom. In densely-populated metropolitan areas such as New York City, hospitals are divided into four levels of burn care abilities as part of the regional emergency response plan for BMCIs. **Conclusions:** Based on the results of the study and the characteristics of Taiwan's metropolitan population and medical care systems, the article recommends referring to the burn-center regional emergency response plans for BMCIs of New York City to develop a regional to national BMCI plans, and ranking method for burn care capabilities of hospitals as a short to medium-term improvement goal for Taiwan's burn care system. (*Taiwan J Public Health*. 2020;**39**(3):243-256)

**Key Words:** *burn mass casualty incidents, burn care systems, international comparison, emergency response plan*

<sup>1</sup> Graduate Institute of Data Science, Taipei Medical University, 12F, No. 172-1, Sec. 2, Keelung Rd., Daan Dist., Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>2</sup> Health Policy and Care Research Center, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>3</sup> Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Surgery, Tri-Service General Hospital, National Defense Medical Center, Taipei, Taiwan, R.O.C.

\* Correspondence author. E-mail: sheuwen@tmu.edu.tw

Received: Feb 3, 2020 Accepted: Apr 28, 2020

DOI:10.6288/TJPH.202006\_39(3).109006