



圖片來源: U.S. ARMY Gene A. Arnold

● 衛勤支援

美軍戰場救護後送 精進作為之探討

提要

林維安

- 一、聯軍在阿富汗作戰已有10年以上，其所面對的作戰形態與第一次波灣戰爭有相當大的差異，主要的作戰行動以游擊作戰為主，而非過去熟悉的大部隊對抗作戰。
- 二、部隊多以小組方式實施作戰任務，且因阿富汗多屬山區，傷患產生分布廣，且反抗組織經常使用急造爆裂物，傷情多相當嚴重，必須快速實施戰地救護及後送，以保全傷患生命。
- 三、本文在探討目前聯軍於阿富汗山區進行非傳統作戰，傷患救護及後送所面臨的問題與挑戰，並針對聯軍在戰場救護以及空中後送作為進行分析，以為我軍後續於縱深作戰、不對稱作戰型態下，精進衛勤支援之參考。
- 四、我衛勤部隊應從人員訓練、裝備整備及支援觀念等方面翔實檢討，採取配套措施，妥善規劃目前高級緊急救護員及新式直升機成軍後之運用方式，並針對國土防衛作戰方式研究衛勤支援應有之精進作為，以為後續衛勤能量發展之方向。

關鍵詞：衛勤支援、戰場救護、空中後送、非傳統作戰

壹、前言

美軍因其不斷在外征戰，在戰場救護的發展上一直以來就是處於領導地位。美軍最早在韓戰期間運用直升機後送傷患，之後的越戰更是大量的運用直升機對在外巡邏或戍守前進基地的傷患進行後送。因此空中傷患後送對美軍而言，是連接第一線部隊和後方醫療設施的重要機制。

空中傷患後送的特色就是能有效在戰場上克服地形阻礙，快速的將傷患後送至安全地點，能避免長距離地面後送所需面對的敵方襲擾，及救護人員負擔；同時，因為醫療設施具有鈍重性及易損性，要前推至第一線提供部隊緊急外科處置有一定的限制。雖然美軍在第一次波灣戰爭中運用前進外科小組，可以提供有限的進階外科手術。但是在阿富汗戰區，戰線不明顯的狀況，要前推前進外科小組將面臨許多不確定性因素，不確定作戰地點會發生於何處，也無法確定當地是否夠安全，加上作戰方式多是以小組分別進行機動作戰，部署前進外科小組並不符合作戰效益，不如以安全的基地為中心，建立功能完整的野戰醫院，並運用直升機快速將作戰負傷的士兵送達野戰醫院接受治療，後續再依據傷情狀況，將傷患運用運輸機長途後送至美國本土或是德國的軍醫院接受後續治療或復健。如此作法，可以減輕部署醫療設施的負擔，同時也運用高機動性的直升機配合高

機動性的作戰行動，以有效的後送和救治傷患。另外，也考慮到救傷黃金一小時的限制，運用直升機能快速機動及超越地形障礙的特性，縮短後送時間，提升沿途照護的能量，使得在戰場上負傷官兵的死亡率降到史上的新低點。

在第一線的士兵，必須有足夠的自救互救技能，能夠支撐傷患生命，直到戰況稍歇，直升機能安全降落接手傷患照護及後送為止。作戰單位必須透過團隊合作，優先完成作戰任務，並維護傷患生命安全，方能確保傷患後送作業安全可行，使後送小組能順利接手實施傷患後送。所以在作戰單位當中，領導者和戰鬥救護員之間的合作決定整體團隊的安全及確保任務遂行；所有作戰人員都必須了解與空中後送小組的合作的標準作業程序，方能使傷患後送作業順利遂行。

空中傷患後送的沿途照護扮演極為重要的角色，傷患通常狀況緊急，距離醫療站或戰區醫院較遠，必須要快速後送接受創傷控制手術。在負傷地點通常已經完成包紮固定及運用止血帶控制出血狀況，在直升機上，醫務兵必須維持傷患生命徵象，並運用在地面建立的靜脈輸注管道給予輸注液補充，當傷患生命徵象突然轉變時，能立即進行急救。因此美軍近年更為重視在空中後送的技術發展，包括空中後送系統的建立、沿途照護的人員訓練、裝備的檢整及更新等等，都是希望能保全更多軍人的生命。

英美聯軍在阿富汗作戰的經驗，已經成為非傳統作戰的典範，而各項衛勤支援作為也在戰地的需求下，日益精進。從英美聯軍的經驗當中，可作為我軍後續建軍備戰之參考。本文依據英美聯軍近年在空中後送救護的發展，以及相關的研究文獻，說明其戰場經驗，並從其中提出對我軍建軍備戰應有之作為，提供我衛勤人員作為參考。

貳、美軍空中後送照護的發展歷程

美軍一直以來就是運用直升機實施空中傷患後送的先鋒，將傷患從負傷地點運送至前進部署的外科處理機構，例如之前的師醫療站或軍團野戰醫院，或現今的前進外科小組。美軍在歷次戰爭當中逐次加強各級的外科處置能力，也不斷研究前推外科處置能量的解決方案。但同時也體認到，功能完整的野戰醫療機構，雖然能就近提供戰區內負傷官兵進階醫療，但鈍重性也增加了。在近年的觀念逐漸轉變，認為與其前推部分功能的外科小組，還不如快速將傷患後送至完整功能的野戰醫院，更能有效救治傷患，提升負傷官兵存活率及癒後狀況。而連接第一線救護和野戰醫院的，就是快速的傷患後送系

統¹。從目前在阿富汗執行前進空中醫療後送（Forward Aero-Medical Evacuation, FAME）的經驗來看，在臨床需求及準則之間仍存有差異，目前的空中後送平臺作業模式仍未能滿足在戰場上實際的需求，因此仍不斷的檢討與精進，以求能符合作戰部隊的需要。

美軍從韓戰起就開始運用直升機進行傷患後送；到越戰時，才開始在機上配備緊急救護能量，直到最近的阿富汗及伊拉克作戰，機上的救護裝備也越加齊備，人員訓練也越加精進，英美聯軍的共同作業平臺也逐漸成熟，使聯軍在阿富汗的傷患後送作業，能運用直升機將緊急救護能量前推至官兵負傷地點，提供連續不斷的傷患照護作業。

在野戰環境當中，直升機是最能克服各種地形且運動靈活的後送輸具。對美軍而言，傷患後送依據使用輸具是否專責為傷患後送，區分傷患後送（casualty evacuation, CASEVAC）及醫療後送（medical evacuation, MEDEVAC），所謂傷患後送（CASEVAC），乃是運用運補回程或是戰鬥偵查回程空機順便實施傷患後送，並無紅十字標示，機上可能只有有限的醫療裝備或完全沒有醫療裝備，救護能量非常有限；而醫療後送（MEDEVAC）則是專用的傷患後送輸具，以紅十字標示，有標準的醫療裝備配賦，具有一定的救護能量，

1 Mabry RL, DeLorenzo RA. Sharpening the edge: Paramedic training for flight medics. US Army Medical Department Journal.2011;p.92-100.

實施傷患後送²。

傷患後送最早是由在拿破崙時代有一名法國軍醫，巴隆·多明尼克，運用馬車將戰場上的傷患撤離戰場，到戰線後方進行治療。在此之前，傷兵通常是將之遺棄於戰場上聽天由命，部分能回到自己陣營的才會受到照顧。在美國南北戰爭時，強納生·力特曼（Jonathan Letterman）建立了美國陸軍第一個傷患後送系統，並結合民間動員的力量，提供了傷患照護。這也成為日後在第一次世界大戰，紅十字會興起的濫觴。到了20世紀，第一次成功的空中傷患後送，還是法國人運用當時的固定翼飛機，將傷患自阿爾巴尼亞撤離。第二次世界大戰期間，由於後送輸具的進步以及衛勤系統的建立，傷患已經可以透過逐層停留和後送的方式，運用火車、汽車、船艦將傷患撤離戰場或後送至大後方接受治療。逐層停留就是所謂的後送政策，規範每一階層醫療機構傷患可停留的最大時限，也就是在此時限當中可以恢復戰力並歸隊再戰的傷患，就毋須進一步後送。此乃必須兼顧後送能量及醫療能量以制定適切的後送政策。

世界大戰之後，隨即爆發韓戰，美軍在朝鮮半島先是步步進逼，深入北韓境內，作戰

部隊後勤補給線拉長，加上北韓境內道路狀況及交通條件不佳，傷患後送難以運用地面輸具實施後送，此時是美軍第一次運用直升機實施傷患後送。貝爾公司所生產的H-13就成為戰場上主要的空中後送輸具，當時該型直升機主要是進行戰場空中偵察，只有玻璃罩艙給駕駛員，並不是專門用於傷患後送。當要實施空中後送時，傷患和擔架是固定在直升機兩側的起落架上，以實施後送。傷患後送畢竟不是該型直升機的主要任務，由於航程短（173英哩，約為436公里）、無內部燈光所以無法在夜間飛行（看不到內部儀表），而且傷患是固定在外側的起落架上，所以不可能實施傷患救護，只是單純的傷患運送功能。當時地面部隊亦無可和直升機通聯的無線電系統，也缺乏標準作業程序，要在戰場上執行傷患後送是相當困難的。雖然如此，在韓戰期間，該型直升機仍完成了19萬人次的傷患後送³（如圖一、二）。

但也因為韓戰期間的經驗，讓美國陸軍發現空中傷患後送在戰場上有其必要性，由陸軍軍醫署主導規劃開始建立了空中傷患後送系統，包括檢討載具、作業流程、人員訓練等。

到越戰時期，空中傷患系統經過1953

2 Lam DM. Medical evacuation, history and development-the future in the multinational environment. Research Technology Organization.2001;19:1-7.

3 Ginn VN. The History of the United States Army Medical Service Corps. Washington, DC: Office of the Surgeon General and Center of Military History United States Army; 1997.



圖一 貝爾公司所生產之H-13直升機

(圖片來源：美國貝爾公司網站)



圖二 H-13直升機在韓戰戰場上執行空中後送之油畫

(圖片來源：美國貝爾公司網站)

年之後美國陸軍軍醫署的的檢討與籌劃，第57衛勤分遣隊(U.S. Army 57th Medical Detachment)在1962年到達越南，該分遣隊所使用的是貝爾公司所生產的UH-1(其暱稱就是眾所皆知的休伊，Huey)，該型直升機自1955年之後取代原本使用的H-13，其時速及航程都是H-13的兩倍以上，成為美國陸軍

主力通用直升機。而貝爾直升機公司當初在設計時，就依據美國陸軍軍醫署的需求，考量擔架的尺寸並提供擔架固定套組，以實施空中傷患後送運用。傷患可以在機艙當中接受照護，救護直升機上以明顯的紅十字標示，並且有基本的急救器材；飛行組員包括正副駕駛、機工長、緊急救護員所組成。沿途照護的項目包括初步急救、嗎啡止痛、建立靜脈輸注管路，甚至實施氣管切開術。一般而言，空中後送小組會依據傷患調節中心的指導，將傷患送至最近的決定性醫療機構。1963年該分遣隊的無線電呼號為“DUSTOFF”(Dedicated Unhesitating Service To Our Fighting Forces)，此呼號一直沿用至今。

同時，美國空軍為了實施戰場搜救，也成立了以旋翼機為主的搜救隊，主要任務在於潛入敵後方搜尋並拯救陷於敵境的飛行員。搜救隊成立於1946年，比美國空軍自陸軍獨立出來的時間還早，成員通常被稱為傘兵搜救員(para-rescuemen, P.J)。最早期，這些搜救隊員主要的任務在於敵後搜救，緊急救護只是搜救過程當中的一部分，基本上他們的背景是戰鬥兵而非救護兵，所以使用的直升機上並不會標示紅十字。在1950到1960年代，這個小組所使用的直升機是HH-43哈士奇(HH-

43, Huskie), 主要任務還侷限在基地周邊實施搜救。但是到了1965年, 以性能較佳的HH-3E取代了HH-34後, 該小組的任務也隨之加重, 小組的無線電呼號在1966年從HUSKIE改為PEDRO。搜救小組的成員僅接受基本的救護訓練, 能在機上實施緊急救護。

在越戰期間, 空軍的搜救小組後送的傷患數量遠不及陸軍的DUSTOFF, 如前所述, 搜救深陷敵後的飛行員, 是空軍搜救小組的主要任務, 傷患後送是次要任務。所以在越戰期間, 陸軍的DUSTOFF後送了將近90萬的傷患和平民, 而空軍的PEDRO僅後送了4120人次。然而在偉大成就的背後, 也有重大的損失, 在越南的山巔、水田及叢林之間, 陸軍的DUSTOFF在越戰期間的損失是其他任務直升機的3.3倍, 損失了三分之一的直升機、機組員及救護人員。這樣的高損失率也讓人反思, 在不對稱作戰當中, 尤其是像越戰這種戰爭, 日內瓦公約似乎無法有效保障救護人員, 紅十字不能確保不被攻擊, 反而因為沒有武裝, 無法自我保護, 而必須承受更大的損失。

在越戰之後, 美軍的醫療後送小組仍不斷的在各場戰役當中貢獻一己之力, 從格瑞那達、巴拿馬到沙漠風暴作戰, 醫療後送小組都有參與, 這些戰役作戰時間很短, 傷亡人數少, 沒有太多表現的地方。在此一時期, 衛勤支援的主要目標還是在滿足歐陸可能發生的大規模戰爭, 依據各階層的醫療能力規劃後送政策, 將大量傷患撤離戰場; 直到蘇聯

瓦解, 華沙公約組織也不再是北大西洋公約組織的敵人為止, 美軍及北大西洋公約組織各盟國才開始重新思考衛勤支援的需求和因應作為。

最近在阿富汗作戰, 美軍雖然以優勢兵力進入阿富汗, 企圖在短時間內剿滅叛亂組織, 但是面對基地組織的塔利班戰士, 其不對稱的作戰方式, 使美軍在長達十年的作戰中, 不斷的產生傷亡。由於阿富汗地形及作戰方式的特殊性, 空中傷患後送成為戰場上重要的醫療救護資源, 自此, 空中後送及緊急醫療救護的發展才有重大的轉變。

1980年代, 美國陸軍逐漸將服役逾20年的UH-1直升機汰換成UH-60黑鷹直升機(如圖三)。在沙漠風暴作戰期間, 美國陸軍指定了220架專責救護直升機, 其中有四分之一是黑鷹直升機, 這些直升機雖然被指定執行醫療後送任務, 但也僅有少數出勤的機會, 因為在43天的作戰過程當中, 所產生的傷患僅有



圖三 美國陸軍所使用的UH-60救護直升機

(圖片來源: US Army網站)

500多名，而且大多可運用地面輪具進行傷患後送，救護直升機表現的機會並不多。1990年代結束前，美國陸軍的直升機，除了少數後備單位外，全部都換成了UH-60。黑鷹直升機的航程、速度及防護力都遠高於之前所使用的UH-1系列直升機，在戰場上扮演相當重要的角色。

由於在越南戰場的成功經驗，美國軍方和民間也開始大量運用空中後送，並且納入緊急救護系統當中，尤其是在民間，運用軍方的經驗，制定了標準作業程序，這些空中醫療後送單位，希望能獲得更多的認證及訓練，以利在直升機上提供更為進階的醫療作業，包括呼吸管理、血液輸注或是使用部分藥品。而美國陸軍的醫療後送小組，一直還停留在越戰時的作業模式，並未吸取民間的空中後送經驗，只維持以初級救護員提供沿途照護，這種狀況直到最近的阿富汗戰爭，才發現不足以應付當前作戰環境所產生的傷患。也促進了美國軍方對於空中傷患後送的沿途照護採取精進作為。

參、阿富汗戰場空中後送平臺介紹

從美軍的空中傷患後送發展可以發現，

美國陸軍和空軍因為軍種的需求不同，發展出不同的空中傷患後送系統。而在阿富汗作戰中，還加入了英軍的空中傷患後送系統，三個系統在同一戰場上，增加了運用的彈性，也使得戰場上的傷患能藉由快速的後送以及機上的救護作為，提升戰場存活率。而三個同時運作的空中後送系統，在英美聯軍依據戰場上多年的合作經驗下，建立了良好的協調作業，也成為聯戰機制的典範。以下分別介紹這三個空中後送系統的特色，並做分析比較。

一、美國陸軍的DUSTOFF

在歷次戰爭，掛著紅十字的直升機進出戰場載運傷患撤離，一直都是這支部隊的重要形象，從過去的UH-1系列直升機，到最近換裝黑鷹直升機，掛著紅十字的輪具總是給負傷官兵帶來無限希望。但是，從越戰以來，紅十字對直升機似乎沒有保護作用，尤其是在不對稱作戰或是所謂的反叛亂游擊作戰，對方根本就無視於日內瓦公約，以致於此支部隊一直承受著重大的損失⁴。

另外，原本設計的照護對象，乃是經過營救護站穩定傷情後的傷患，或是由師醫療站將傷患後送至野戰醫院，已經經過基本的救護或醫療處置，傷患狀況較為穩定，所以機上僅配有一名初級緊急救護員。但在現今

4 Baer, David G., Rasmussen., Todd E., & Blackbourne, Lorne H., Foreword for 2011 Advanced Technology Applications for Combat Casualty Care. J Trauma Acute Care Surg, 2012. 73(2 Suppl 1), S1-2.

戰場上，美軍希望能在負傷一小時內，將傷患撤離戰場到達野戰醫院接受外科治療，以這樣的緊急救護能量根本不足以應付戰場需求。美國陸軍已經在檢討，面對不同的任務環境，是否需要將DUSTOFF上的救護人員提升至高級緊急救護員的程度，以肆應現今戰場環境的需求。

過去，在部署前，此部隊並沒有接受進階的創傷緊急處置訓練，而且隊上提供醫療諮詢的醫官大多是剛完成醫學訓練的初官，對於創傷處置並沒有經驗，對於機上緊急救護作為也沒有概念，以為只要將傷患安全送回基地，再由醫師接手即可，所以不認為需要對於機上的緊急救護作為有所加強。而這些基地的醫官將大部分的重心放在平時的醫療作業，對於機上的緊急救護流程的規劃，相關的紀錄表、病例回顧、任務後歸詢報告及後續精進作為皆未建立，因此在面對重大創傷的傷患時，DUSTOFF所能做的並不多（如圖四）。

二、美國空軍的PEDRO

此一部隊主要任務是人員救援，但在伊拉克及阿富汗作戰期間，也執行傷患後送作業。使用的是HH-60直升機（如圖五），較陸軍所使用的UH-60航程較長，速度也較快。除支援陸軍的傷患後送作業之外，還支援在敵後作戰的特種部隊執行戰術救援及傷患撤離的



圖四 美國陸軍的DUSTOFF在機上進行救護之狀況

（圖片來源：美國陸軍DUSTOFF網站）

工作。該部隊的特性，就是結合高級救援作為及高級救護專長，以執行敵後救援任務。在養成階段，除了野外求生、進階的戰鬥技巧以協助陷於敵後人員能躲避、隱藏並脫離敵人追捕外，取得高級緊急救護也是其重要的訓練課目，使得在戰場救護上成為更為重要的一支部隊。其任務想定乃是要從敵後將人員



圖五 美國空軍PEDRO所使用的HH-60

（圖片來源：美國空軍網站）

撤離，這當中可能會需要逃避敵人追捕，且救援目標可能身負重傷，所以這些傘兵救護員必須要能獨立作戰也要能執行進階救護工作（如圖六、七）。



圖六 美國空軍傘兵救護員進入戰區實施戰場搜救

（圖片來源：美國空軍網站）



圖七 傘兵救護員完成緊急救護準備將傷患後送

（圖片來源：美國空軍PEDRO網站）

傘兵救護員的養成不易，要維持這支兵力持續有能力執行其任務更為困難，其所面臨到的主要問題在於訓練，尤其是如何維持其高級緊急救護的資格；因為年度當中要接受一定時

間的持續教育，在部署期間又難以接受緊急救護持續教育，在平時還必須接受其戰鬥技巧的訓練，勢必排擠到緊急救護的持續教育時間，因此維持一個傘兵救護員是相當不容易的⁵。

PEDRO的緊急救護技巧是從戰鬥戰傷救護（Tactical combat casualty care, TCCC）衍伸，並且結合高級救命術，在戰場上提供傷患照護。所以美軍在2007年正式要求該小組納入作戰區內的聯合傷患後送平臺當中，協助陸軍的DUSTOFF進行傷患後送，或是作為備援。基於該小組在戰場上良好的表現，2009年美軍要求醫官配合傘兵救護員運用C-130空中運輸機，負責前接前進作戰基地的負傷官兵，這些傷患通常是已經完成緊急手術，帶著呼吸器準備後送的傷患，必須有適當的醫護人員提供沿途的照護，包括給予麻醉藥品、呼吸管理以及生命徵象監控等⁶。美軍藉由沿途照護能量的建置，將醫療急救能量前推，使傷患無須在前線穩定傷情才

5 同註4。

6 同註4。

後送，更是為了因應後送途中因生命狀況改變，而有效的處置以避免在到院前死亡，大幅提高傷患在後送途中的存活率。

三、英軍的MERT

英軍的醫療緊急應變小組（Medical Emergency Responder Team, MERT），在2006年之前是部署在阿富汗南部，原本只是緊急應變機制的一環。這是一個直升機為主的部隊，主要是在於運送特種部隊進入作戰地境執行任務，醫療小組只是扮演備援的角色，以便將進階創傷處理前推至特戰部隊作戰地境。

但是2006年之後，因為各國軍隊逐漸撤出，英軍所負責的區域變大，達到58,000平方公里（臺灣的面積約為36,000平方公里），所以前推緊急救護的能力就變得相當重要，因為阿富汗戰區醫療資源相當有限，不可能在這麼大的區域當中，替分散的作戰兵力部署足夠數量的醫療站，因此改以快速後送的方式，運用直升機快速將救護能量投射到傷患產生地點，並迅速將傷患撤離戰場，直接在直升機上施行急救。為此英軍訓練許多可在機上進行急救的醫師，如同在英國民間以醫師為主的緊急後送醫療系統，英軍也在作戰區內建置類似的系統，並且較過去更具規模，更加入了特別護士，協助醫師在機上進行急救作業，包括輸血、麻醉、氣管切開等。MERT不僅是在直升機上執行救護任務，可以部署在海上的艦艇、陸地上甚或潛艦上。若

主導的醫師是具備相當的創傷急救能力，加上模組化裝備，這個小組可以運用於任何一個環境當中，是可以獨立作業的單位。加入外科創傷專長的醫師，可以就地指導高級救護員及護士直接實行必要的急救措施，在作業上更具備效率和能力（如圖八、九）。



圖八 英軍的MERT所使用的CH-47型直升機

（圖片來源：英軍MERT網站）



圖九 英軍的MERT在機上實施傷患救護之情形

（圖片來源：英軍MERT網站）

下表一針對此三個傷患後送系統的能力和執行業務項目，進行簡單的比較。

肆、英美聯軍在戰場的經驗

英美聯軍空中後送系統在阿富汗已經運

作了一段時間，作業的成效可以經過發表的文獻來比較。而且也可以看出後送系統的效率提升及救護能力的增強，對於避免傷患到院前死亡的貢獻有多大。根據一項研究的分析顯示，88%戰死的人員是在到院前死亡，其中有92%的傷患是因為出血過多而死亡。美

表一 英美聯軍在阿富汗南部之空中後送平臺能力比較 (作者自行整理)

區分	DUSTOFF	PEDRO	MERT
軍種	美國陸軍	美國空軍	英國皇家空軍
紅十字標誌	有	無	無
戰鬥搜尋及救援能力	無	有	無
直升機機型及性能			
機型	UH-60	HH-60	CH-47
巡航速度 (英里/小時)	173	183	196
武器	無	2挺機砲	2挺機砲及 1挺M-60機槍
擔架數	3-6	2-3	8-9
醫療人員配置			
醫師	0	0	1
護理師	0	0	1
高級救護員	0	2	2
初級救護員	2	0	0
沿途照護能力			
主動保暖	是	是	是
靜脈注射	是	是	是
骨針注射	是	是	是
氣胸減壓	是	是	是
環甲切開術	是	是	是
喉罩式口咽管	是	是	是
胸管放置	否	是	是
給予血液製品	否	是	是
快速順序插管RSI	否	是	是
高級心臟救命術	否	是	是
咽喉鏡	否	是	是
氨甲環酸 (tranexamic acid) 給予	否	是	是

軍近年在戰場上大量使用止血帶，以及配發單兵防彈背心及急救裝備，使得傷亡大幅降低，但是叛亂份子使用的急造爆裂物威力越來越強大，所造成的傷患傷情也更為嚴重，更難以處置。所以將傷患緊急後送，使其能在完整的醫療單位中接受進階的醫療照護，成為戰場上存活的重要關鍵。

一、高級緊急救護員對傷患存活率的影響

近期有一篇針對美國陸軍DUSTOFF，比較有高級緊急救護員的小組（來自國民兵）和傳統僅有初級救護員的小組（陸軍正規部隊），後送傷患的存活率⁷。發現在後送671個重傷患的案例中，若未控制其他因素的狀況下，有高級緊急救護員的小組和傳統小組的死亡率分別是8%和15%；若控制傷患的後送時間、受傷位置等變數後，相較之下，有高級緊急救護員的小組，其傷患死亡率是傳統小組的0.34倍（Odds ratio=0.34，95%CI=0.14-0.88），也就是說，有高級緊急救護員的介入，可以大幅

降低傷患死亡率。這研究結果使得美國陸軍重新思考DUSTOFF的成員應有的訓練⁸。初級緊急救護員並沒有辦法滿足現今戰場的需求，應該投入更多的資源在培養高級緊急救護員，並建立標準的作業模式，使傷患後送途中更具救治效能，以提升傷患在後送途中的存活率。

二、醫師在傷患後送照護上的貢獻

是否需要在後送小組配屬醫師，一直以來，都是具有爭議的。因為醫師畢竟培養不易，直接投入戰場進行救護，若有損傷，對軍隊而言損失相當慘重。而且具備高級創傷處



圖十 美軍野戰醫院之一景（圖片來源：美國陸軍網站）

- 7 Mabry R, Apodaca A, Penrod J, et al. Impact of Critical care-trained flight paramedics on casualty survival during helicopter evacuation in the current war in Afghanistan. J Trauma Acute Care Surg. 2012;73(2 Suppl 1):S32-37.
- 8 Kotwal RS, Montgomery HR, Koetal BM, et al. Eliminating preventable death on the battlefield. Arch Surg. 2011;146:1350-1358.

置能力的專業醫師要培養完成，都要至少9年以上的時間，也未必會有這麼多醫師願意投入戰場，且過去傷患後送時，能夠做的醫療作為並不多。主要的差別在於過去階層性的後送系統，傷患經過層層檢傷分類及接轉，能夠進行後送的大多是傷情穩定，或較不嚴重但已經無法作戰的傷患。而今日作戰，這些被嚴重炸傷，肢體殘斷加上大量失血的傷患，過去可能是列為期待治療，也無法承受層層接轉後送而存活，但在阿富汗戰場上，在極度精簡後送流程，將傷患從負傷地點直接後送至決定性醫療機構的狀況下，是可以被有效的救回來。況且傷患不是如一、二次世界大戰時大批的產生，而是分散、小量的產生，嚴重程度也遠過以前，所以醫師的介入就有其意義。在阿富汗戰場，講求的是在黃金一小時內將傷患送達決定性醫療機構，所以傷患後送系統的規劃上，就是將直升機部署在半小時內可以到達部隊的範圍內，由於直升機航程及速度，傷患後送系統的負責範圍也大過於以往，救傷效率卻大幅提升。可以看到當戰傷救護的思維模式改變，在醫療資源的配置上，也隨之變化。

目前已有兩個研究針對現今戰場傷患後送的結果進行分析，並且分析影響存活率的因素。第一個研究比較分別經由英美兩國後

送系統後送的傷患存活率⁹，經分析自2008年七月到2011年三月的33個月當中，經由英軍MERT後送的1,093名傷患，及美軍傳統傷患後送系統DUSTOFF及PEDRO後送的628名傷患，後送時間和傷患的死亡率。傷患負傷嚴重程度，是依據北大西洋公約組織所使用的傷情嚴重指標ISS (injury severity index, ISS) 區分為三組，分別為1-15, 16-50以及51-75。分數越高表示傷患傷情嚴重程度越重。研究發現，在後送的時間上，英美軍之間並無明顯差異，而且MERT通常會被通知前往處理傷情較嚴重的傷患。傷情較不嚴重 (ISS 1-15) 的傷患當中，死亡率在兩組之間並沒有差異。傷情中等 (ISS 16-50) 的這一組，則是以配有醫師的英軍MERT，死亡率較低，且達到統計上顯著差異 (英軍對美軍, 12.2% vs 18.2%; $p < 0.035$) ; 最嚴重的一組 (ISS 51-75)，到院前的死亡率並沒有差別。在最嚴重的這一組傷患，可以觀察到英軍到達現場的時間較其他兩組稍快，且由英軍MERT後送的傷患，進入手術室的時間也較短。作者認為可能是因為英軍的隨機醫師在後送途中已完成對傷患手術需求的評估和回報，讓接收醫院能夠精確的完成手術前整備，所以當傷患到達醫院時，手術房已整備就緒，縮短傷患等待手術的時間。該研究的結論認為，在戰

9 Morrison J, Oh J, Dubose J. et al. En-route care capability from point of injury impacts mortality following severe war time injury. *Ann Surg.* 2012;257:330-334.

場上輕傷患雖佔大部分，以一般的緊急救護員或許就能夠應付，但是對於傷情嚴重程度在中等以上的傷患，沿途救護能力對傷患的存活率就產生顯著的差異；而更為嚴重的傷患，照顧能力雖然對後送途中的死亡率可能沒有太大影響，但醫師較能有效地和送達醫院溝通，讓接收醫院能精確地依據沿途照護的醫師判斷和建議完成手術室的整備，或有可能提升傷患到院後治療的存活率（如圖十一）。

第二個研究¹⁰是直接比較在2009年六月到2011年六月間中，分別以MERT（543名）、DUSTOFF（106名）及PEDRO（326名）後送的975名傷患中，不同後送體系在接收的傷患特性上差異及死亡率的差別；研究結果發現，英軍的MERT通常接受較為嚴重的傷患，在三個後送系統當中的粗死亡率，以DUSTOFF較低，但發現因為其所後送的傷患大多傷情較為輕微，MERT和PEDRO間並沒有顯著差異，但是若分組來看，將傷患傷情依據ISS分



圖十一 英軍的MERT將傷患送至野戰醫院（圖片來源：英軍MERT網站）

- 10 Apodaca A, Olson C, Bailey J, et. Performance improvement evacuation of forward aeromedical evacuation platforms in Operation Enduring Freedom. J Trauma Acute Care Surg. 2012;73:S431-37.

數區分為四組(10<, 10-19, 20-29, 30-75), 則發現在ISS小於10、10-19以及大於29的這三組傷患死亡率沒有差異, 但是在20-29的這一組傷患中, 則是MERT的傷患死亡率較低, 且達到統計上顯著差異。在這研究當中, 研究者更進一步證明了MERT的確是能夠有效的降低後送途中傷患的死亡率; 當面對多重創傷或截肢的傷患, 以醫師為主的後送小組, 能有效降低傷患的死亡率。作者也建議, 在派遣後送能量時, 須考量所面臨的戰況、敵情威脅及傷患傷情, 若有像阿富汗戰區這樣的傷患後送派遣機制, 將會是較具有彈性且有效的方式。

伍、對我軍之建議

以我目前防衛作戰的特性, 因為衛勤支援幾乎已無階層性, 官兵負傷就立即後送, 緊急救護的地點為從負傷處到醫院的路程中, 直到傷患到達醫院接受治療和收容。加上國土防衛作戰節奏快速, 可能當戰爭結束時, 傷患都還無法健癒歸隊。但是並不能因為作戰節奏快速, 就忽略戰場救護的重要, 不能因為在國土內作戰而忽略傷患後送系統的建置。

若後送政策時限定的很短, 就必須以較大的後送能量以實施傷患後送; 若後送政策定的時限較長, 表示該階層可收容時限當中持續累積的傷患, 且能提供適切治療以讓其

回到戰場, 該醫療階層就必須具備足夠的醫療能量及床位, 並透過衛材補給系統維持其作業能量。所以, 後送系統的建立, 乃是依據戰場狀況、醫療能量及後送政策而調整, 當醫療能量不足以收容傷患時, 就必須將傷患盡速撤離戰場。傷患後送和醫療能量必須相互結合以形成戰場救護系統。美軍雖然是在境外作戰, 擁有空優和地面強大的武力, 也有詳盡的醫療後送計畫和標準作業程序, 但面臨現今不對稱作戰的環境, 仍然持續精進其作業及人員訓練。對我軍而言, 應吸取英美聯軍在阿富汗的傷患後送作業經驗, 規劃我軍的傷患後送系統。尤其是目前我軍已開始推動高級緊急救護訓練, 且衛勤部隊亦逐漸轉型以傷患後送為主, 因此如何妥善運用高級緊急救護員, 強化基層部隊緊急救護能力, 提升單兵自救互救能量, 將是後續應加以規劃之方向。同時配合部隊任務轉型, 後送輸具及車上緊急救護裝備的更新、人員訓練及後送流程的規劃, 都將決定衛勤部隊後續建軍備戰方向, 以及戰場上傷患的存活率。以下針對我軍後續發展提出數點建議。

一、建立作戰區傷患後送管制平臺

作戰區內的後送能量必然有限, 當面臨大量傷患時, 必須統合運用作戰區內傷患後送能量, 妥善調配, 方能有效執行戰場傷患後送。而且傷患後送任務的成功與否, 不僅倚靠衛勤部隊或後勤中心的努力, 還需配合作戰進展、火力協調實施掩護, 安全走廊開闢

以及輸具調度等作為，方能畢竟全功。衛勤體系必須要能整合作戰區內各級部隊的救護能量，在官兵負傷處提供初級戰場救護，直到衛生部隊實施後送，而沿途照護能力，就是串接戰場初級救護及醫療院所最終醫療的重要連接線，傷患的生命必須要在這條管道暢通的狀況下，方能獲得保障。所以建立作戰區內傷患後送管制平臺是相當重要的，包括後送輸具的調度、傷患收集點的位置、支援單位與受支援單位間的協調聯繫等作為，都必須透過平時良好的計畫以及建立準則技令，在各項演習當中逐步驗證，方能在作戰時發揮最大效用。

後勤中心衛勤小組目前僅能透過用兵後勤管理系統對各單位所提出之衛勤支援申請進行查詢及接案管制，並指導衛生部隊進行傷患前接後送作業。各後送管制站作業由後勤中心管控，通知傷患位置、前接路線及後送醫院；後送管制站管制各後送小組任務執行狀況，並向後勤中心回報。但以此指揮鏈，無法快速掌握機動部隊及其傷患收集點位置，各部隊又必須透過後勤中心方能與後送管制站取得聯繫，更無法直接與後送小組取得聯繫，且須要經過層層接轉，使得要遂行傷患前接後送任務相當困難，延誤傷患前接及後送時限。

各衛勤部隊平時應做好戰場經營，與各部隊營衛生排組密切聯繫，建立通聯表；並透過作戰區建置之無線電行政網，將衛勤部

隊各後送管制站納入無線電通聯網路當中，在作戰時作戰部隊能迅速與後送管制站及後送小組取得聯繫，告知位置及傷患人數、傷情，使衛生部隊後送小組能在短時間內到達傷患收集點，將傷患撤離，同時可減少因層層接轉，或在尋找部隊陣地過程中，造成陣地暴露之危害，如此方能提升傷患後送效能，有效於黃金一小時內將傷患送至醫療院所。

二、提升沿途照護能力

從英美聯軍的三種空中後送小組的運用來看，其實在阿富汗戰場，後送能量的運用是相當彈性的，具備互補和相互輔助的能力。不僅劃分負責區域，同時，也會依據傷患傷情狀況及數量、敵情威脅狀況來進行調配。當敵情威脅較大時，可能就會派遣美國空軍的PEDRO或英軍的MERT小組前往；若考慮到傷患數較多，或是傷情較為嚴重時，可能就會派遣英軍的MERT小組，因為其所使用的CH-47可以搭載較多傷患，同時也因為有醫生和護士的伴隨，所以可做的醫療行為更為完整。

是否每次出勤都需要醫生和護士伴隨，那倒也未必。若要將每一個後送小組都配備醫師和護士，將形成軍醫院的負擔，而且也減損醫院處置傷患的能力。衛生部隊已經有將初、中、高級緊急救護員，將這些人員和醫師及護士混和編成傷患後送作業單位，由中、高級緊急救護員作為骨幹，依據傷患狀況，

在必要時加入醫師和護士一同執行任務，靈活搭配運用不同等級的醫療救護能量，將是一種較具經濟效益的模式。後續應可培訓外科醫師助理及具備休克處置能力的高級緊急救護員，並且配合預立醫囑、由軍醫院提供醫療諮詢的方式，作為高級緊急救護員執行傷患後送任務的後盾。如此一方面提升後送小組的醫療處置能力，另一方面可以將軍醫院和第一線的緊急救護人員做密切的結合，將傷患在到院前已完成初步的處置，以利後續醫療作為。

沿途照護能力的精進，就必須要從部隊訓練及人員調配做起，目前我軍已培訓出許多高級緊急救護員，充實基層部隊緊急救護能量。但是如何妥善運用這些緊急救護種能，提升部隊自救互救和衛生部隊傷患救護的能量，還需要進一步探討與發展。尤其是在戰場上執行傷患後送，沿途照護並不僅是監測傷患的生命徵象，還需要對狀況危急的傷患進行急救，若伴隨後送的醫務人員不具備適當的急救技巧及裝備，傷患在後送途中也未必能保全生命。所以，在現今要執行傷患後送，可能直接在官兵負傷地點接收傷患，未必會經過營救護站先行處理，接收到的傷患傷情可能並不穩定，所以必須立即給予必要的進階救命術，所以後送小組等於是外科能力的向前延伸，重要的是要維持傷患的生命直到野戰醫院為止。伴隨後送的醫務人員，到底能夠進行何種程度的緊急醫療作為，將成

為救命的重要關鍵。因此是否能准許緊急救護員給予麻醉藥品，進行氣管切開，或是運用無線電或視訊方式，獲得醫療諮詢，並在醫師指導下，救護員有能力執行緊急救治作業。這些都必須詳加規劃並在相關法令上獲得支持。平時運用已經完訓的高級救護員，密切與軍醫院急診室配合，由軍方醫院急診部門成立醫療諮詢中心，在部隊有重大事故時，可以透過軍醫院急診室醫師的指導，讓高級救護員能有效的處置重傷患，拯救官兵生命。透過這種機制的建立，也讓衛勤部隊平時就能和軍醫院以無線電或視訊形成構聯，若能以加密方式通聯，在戰時就無需另行建置通聯管道，可有效管制後送能量及傷患到院前狀況，使醫院能在傷患到院前就完成手術或相關衛藥材的整備，縮短傷患到院後評估及檢查的時間，將能提升傷患的存活率及醫院的反應效率。使部隊和軍醫院的合作關係更為強化，更為有效提升醫衛整合效能。

三、檢討裝備配賦

目前陸軍衛勤部隊在裝備及訓練上都沒有能力執行空中傷患後送任務。而且在陸地上的傷患後送作業，也無法提供進階的沿途照護。傷患在進行後送的過程當中，都必須由隨行救護員運用適當醫療儀器裝備照護傷患。我們應該檢討相關的急救裝備，採取模組化的方式進行配置，不管是以何種後送輸具進行傷患後送任務，只要配合適當人員，攜

帶模組化的救護裝備，就可提供一定程度之沿途照護。如前所述，在通用直升機上留下電源插孔及裝備固定插孔，可迅速將救護裝備安裝於直升機上遂行任務，就是在保持直升機作業通用性下的解決方案。所以包括保暖毯、氧氣供應、生命監測儀、呼吸機等，以清單方式提列，並可供救護人員在執行任務前，依據傷患狀況選定所需醫療儀器、衛藥材，以提供傷患適切之照護。

另外，雖然悍馬型救護車越野性能佳，承載傷患數目也較城市型救護車多，在目前悍馬型救護車使用年限也大多超過20年的狀況下，也應該檢討籌購新式救護車進行替換。依據目前作戰的想定上，若要執行城鎮作戰的傷患後送作業，悍馬車較大的車寬，較大的迴轉半徑以及薄弱的防護能力，可能成為作戰時的弱點。同時，悍馬救護車內部的設計僅能提供傷患最簡單的護理照護，當傷患需要急救時，在悍馬型救護車上可能就沒有那麼方便。所以應該重新設計戰術型救護車內裝，將相關醫療設備、衛藥材儲放空間做一檢討，並依據高級救護員可執行的緊急救護項目，檢討所需攜行的衛藥材，以利執行傷患後送沿途照護的任務。戰術型救護車可運用現行的輪型甲車做構型研改，或運用民用型較大噸數的車輛為基本設計，改裝相關配備。若考量成本及軍民通用性，則運用民用型車輛改裝將會是較為可行之方案。

在面對各式救護任務，伴隨照護的目的

在於到院前維持傷患生命，所以在救護裝備上以急救及維生裝備為主。伴隨救護人員所需要之裝備應著眼於能維持傷患生命且監測傷患生命徵象，在需要時亦方便救護人員給予急救。以後送直升機上而言，建議參酌美軍在隨機救護裝備上的品項和數量，進行我救護直升機上的裝備配賦。由於須在直升機上的震動、吵雜環境中，能提供穩定的監測結果。為了要能達到在傷患負傷後一小時內到達決定性治療機構，後送時間多在半小時之內，所以在醫療裝備和維生系統的設置上，也可以此後送時間作為設計考量，包括電力、氧氣供應等方面，以酌量減輕負荷。醫療單位必須在進行直升機購案建案時，依據醫療儀器及作業所需空間，提出相關需求，在建案購買前就先計畫完備，在獲得直升機的同時，就能獲得適當之醫療儀器。美軍空中傷患救護所使用之空勤攜行急救包，內含之衛藥材，如血液製品、止血粉、止痛藥、麻醉用藥、靜脈輸注組、繃帶、紗布等；以及相關醫療裝備，如呼吸機、生命監測儀、各式急救裝備、電源轉換器，可將機上115VAC/400HZ的電轉成60HZ，附3插座，可提供300安培電流、10公升液態氧氣槽（可供使用呼吸器患者航程中運用）與火警防煙氧氣面罩等，都是在經驗當中所累積而來。另可從美方取得相關料號、型錄等資訊，建案籌補，並建立補保體系，由商維方式實施保養及檢修，確保裝備妥善。訂定使用年限，並依實際狀況更新

裝備，以利救護任務遂行。

陸、結語

空中傷患後送必須要在具備局部空優的狀況下，方有可能進行。對我臺澎防衛作戰而言，可能因為面臨中共的全面掌控空優狀況下，而無法實施。但是美軍在阿富汗的傷患後送經驗，仍然可為我軍參考。美軍運用直升機乃是要克服阿富汗崎嶇的地形、廣大區域內醫療能量有限的狀況，所以將醫療能量集中，並聯合美國空軍戰鬥救護、陸軍醫療後送及英軍的空中醫療小組等單位，將醫療救護能量以更具彈性、機動性的方式，延伸至官兵負傷地點。同時配合各部隊的緊急救護員及紮實的單兵自救互救訓練，使傷患能在負傷的那一刻起，就能夠接受到繼續不斷的醫療。

對我而言，各衛生部隊任務已經轉型以傷患後送為主，所以在部隊訓練、裝備整備上，都要以能快速後送，且能在後送過程中提供適切醫療救護為考量，以期能維持傷患生命直到到達醫院為止，並透過後送系統的設計和運用，傷患調節作業的協調，能有效的將傷患後送至適切醫院。所以從自救互救、戰鬥救護員的戰術戰傷救護，直到後送小組接手，在後送沿途上的急救，最後到達醫院為止，整個連續不斷的醫療救護作為，方能使得生命獲得延續。

聯軍在阿富汗的空中傷患後送系統是為

肆應該戰場需要而設計，結合不同單位的能量，派遣適當的單位前接傷患，並指定後送醫院。然其主要設計的考量，就是要在官兵能在負傷一小時內到達決定性治療機構，而且能從負傷地點到醫院的過程間，提供連續不斷的醫療照護。所以我們要學習的，不在於其使用的空中輸具或是爭論該由醫師或緊急救護人員出勤，而是英美聯軍在考量戰場環境後，基於救傷黃金一小時概念下，設計的傷患後送系統，並不斷精進救護效能，使傷患能獲得適切的照護。

對我軍而言，如何在縱深短淺的作戰區域當中，將傷患能有效的後送至醫療院所接受治療，就是重要的議題。如果未來作戰在臺灣地區，所面臨的敵情威脅將遠大過於英美聯軍現在阿富汗所面對的，傷患如何在負傷地點接受適當的急救，如何運用後送系統，後送沿途如何提供照護，都是我衛勤部隊該深入思考並設計的。近年在軍醫局大力推動高級救護員訓練，基層單位的緊急救護能量已經有顯著提升，但是如何善用這些好不容易培養的種能，來提升部隊的緊急救護能力，如何對戰鬥部隊提供傷患救護支援，不致使這些高級專長人員回到部隊後無從發揮專長，最後又隨著時間而逐漸流逝，這將是國家重大的損失。這有賴於政策的逐步推動與落實，規劃這些高級救護員的輪訓與訓練課程，並如何將其特殊能力運用於部隊訓練上，提升戰鬥部隊的自救互救能力及衛勤

部隊的傷患後送照護能力，使這些完訓的高級救護員願意發揮所學，落實部隊的自救互救能量，將會是未來要努力的目標。

在我屬防衛作戰型態，戰場經營主動權在我，衛勤部隊如何肆應未來作戰環境，設計適合的傷患後送系統，以有效將傷患後送至醫院，維繫我作戰部隊戰力，是我衛勤部隊後續應深入思考並詳加規劃的方向。希望在未來戰場上，紅十字就是救命的保證，就是傷患的天使。

作者簡介

林維安中校，國防醫學院藥學系86年班，86年國家藥師考試合格，國防醫學院藥學研究所臨床藥學碩士89年班，國防醫學院生命科學博士，曾任教官、研究教官、分院長、營長，現任陸軍第三地支部軍醫科軍醫行政官。

參考文獻

1. Ginn, Venolia N. The History of the United States Army Medical Service Corps. Washington, DC: Office of the Surgeon General and Center of Military History United States Army; 1997.
2. Apodaca, Amy, et al. Performance improvement evacuation of forward aeromedical evacuation platforms in Operation Enduring Freedom. J Trauma Acute Care Surg. 2012;73:S431-37.
3. Baer, David G., Rasmussen., Todd E., & Blackburne, Lorne H., Foreword for 2011 Advanced Technology Applications for Combat Casualty Care. J Trauma Acute Care Surg, 2012. 73 (2 Suppl 1), S1-2.
4. Kotwal Russ S, Montgomery, Harold R, Koetal Bari M, et al. Eliminating preventable death on the battlefield. Arch Surg. 2011;146:1350-1358.
5. Lam, Denis M. Medical evacuation, history and development-the future in the multinational environment. Ressearch Technology Organization. 2001;19:1-7.
6. Mabry, Robert L., DeLorenzo, Robert A . Sharpening the edge: Paramedic training for flight medics. US Army Medical Department Journal. 2011;92-100
7. Mabry, Robert L., Apodaca, Amy., Penrod, John, et al. Impact of Critical care-trained flight paramedics on casualty survival during helicopter evacuation in the current war in Afghanistan. J Trauma Acute Care Surg. 2012;73 (2 Suppl 1) :S32-37.
8. Morrison, Janason, Oh, Jessica, Dubose, Jenny. et al. En-route care capability from point of injury impacts mortality following severe war time injury. Ann Surg. 2012;257:330-334.