



美軍空中傷患後送作為 對我之啟示

作者簡介



林維安中校，國防醫學院藥學系86年班、國家考試合格藥師、國防醫學院藥學研究所89年班、國防醫學院生命科學博士；曾任排長、研究教官、分院長、軍醫參謀官、副營長、營長，現任職於聯勤3支部衛生群。

提要>>>

- 一、空中後送能克服各種困難地形，快速將傷患後送至治療院所，在戰場上若能提供空中後送將能拯救許多生命。然空中後送當中飛行器之震動、起降時壓力變化都有可能造成傷患病情有所變化，尤其是創傷手術後的傷患，在後送途中皆需要特殊照護。
- 二、空中後送與地面後送差異甚大，沿途之照護必須有計畫及應變措施，且依據程序和相關技令進行，方能確保傷患後送途中安全。鑑於現今戰場傷情大多相當嚴重，為保全傷患生命，美軍在戰場近後方會先實施創傷控制手術，之後再進行長途後送，其針對沿途後送之作為可供我參考。
- 三、本研究主要參酌美軍現行作法及相關準則，檢討我軍目前作為提出相關建議；主要目的希望能精進我軍目前空中後送之整備及實際作為，所提出之建議包括精進裝備、強化人員訓練等為本文主要之研究結果。

關鍵詞：空中傷患後送、創傷處置、傷患後送、沿途照護

前言

美軍在阿富汗作戰至今已達9年，由於主要兵力為特種部隊，其後勤支援一直以來就採取機動支援方式，透過快速前運和後送的方式，支援前線之作戰。

在醫療衛勤方面，也是由第一線的戰鬥救護兵提供戰術戰傷照護，之後再以輪具（人力搬運、車輛或是直升機）後送至地區內的前進外科小組或是抗創傷休克排，實施外科手術，做基本之損害管理，以維持生命徵象，或保護肢體。待狀況稍微穩定之後，立即以直升機方式遠後送至伊拉克境內的野戰醫院，經過再次緊急且進階之治療後，直接後送至德國的軍醫院，最終則送回美國本土。其他國家的聯合軍隊也是透過此一系統實施傷患後送治療（如圖一）。



圖一 經傷情穩定後的英軍傷患準備進行空中傷患後送¹

本研究主要參酌美軍現行作法及相關準則，先描述美軍現行作為及其所面對之問題，並提出我軍可借鑑與改進之建議；主要目的希望能精進我軍目前空中後送之整備及實際作為，以利臺澎防衛作戰傷患後送任務之遂行。

美軍現行傷患急救後送作業之介紹

依據美軍2009年出版的《聯合衛生勤務支援準則》²，美軍的傷患照護能量主要是區分為五個層級，第一層級是自救互救及醫務兵救護；第二層級為前進外科手術，主要在提供緊急傷情穩定；第三層級為戰區醫療，主要提供更進一步之外科手術，使傷患能準備後送至第五層級的國內醫院，或是在戰區內短暫療養，準備返回作戰崗位；第四層級則為後送之沿途照

護能量，提供傷患在後送途中的醫療照護；第五層級則是指戰區外的醫療照護能量，通常是指位在歐陸或美國本土的美軍總醫院。目前的狀況，美軍在傷患後送的前段，仍是以直升機為主。所謂前段，就是由二級送至三級，或是在三級之間互轉。在三級以上之傷患後送，不管是到歐洲或是美國本土則是由定翼機為之。

美軍目前於阿富汗戰場所採取的衛勤支援方

1 美國陸軍網站，<http://search.ahp.us.army.mil/search.html>，2010年9月10日。

2 美國聯合作戰司令部，JP402 Doctrine for Health Service Support in Joint Operations，2009年。



式，就是將較有能量的醫療單位前推至戰線近後方，提供進階的緊急醫療，將傷患經過初步之創傷手術後，使能承受進一步後送，再直接後送到遠後方之主要治療機構。這是美軍的就近醫療、直接後送概念。主要考量點在於阿富汗境內作戰大多是以特種部隊為主，機動性強；加上境內的水電設施不穩定，民心向背也不容易掌握；且反叛亂作戰無明顯戰線，固定設施容易遭到攻擊。考量安全及效益，所以美軍僅以前進外科小組的方式進駐阿富汗境內，近來隨著局勢稍微穩定，也逐漸擴大前進外科小組的醫療設備，有朝向小型野戰醫院的規模發展。

傷患通常可能由直升機從高山上後送至前進外科小組，以緊急外科手術控制創傷，通常是大出血、胸腹部創傷及大面積燒傷等，使傷患傷情獲得進一步穩定後，直接後送至決定性醫療機構。在直升機上幾乎不可能實施任何的救護行為，最簡單的就只能綁緊止血帶及實施心肺復甦術。但前進外科小組或是抗創傷休克排之作業能量相當有限，主要受限於血液製品的攜行量，以及裝備和人員。而傷患大量失血，容易產生低體溫、血液酸化及凝血困難的狀況，更增添急救上的困難。一般前進外科小組所攜型的血液僅有O型血50袋，組成之人員為20員，含3個外科醫官，其作業能力有限。基本上，前進外科小組的能量較海軍陸戰隊的抗休克排能量大，但是其最大能量也僅在72小時內執行30臺外科手術後就必須進行再整補，或是當其所儲存之血液和衛藥材耗盡時，就

必須進行整補³。在前進外科手術小組內主要的工作，就是進行初步的創傷控制手術，使傷患傷情能獲得初步穩定，其主要任務是在於傷患後送前對其實施穩定傷情手術，以利後送。

在這一連串的后送過程，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手術。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。

目前不管是美國陸軍或是海軍陸戰隊，均由合格的緊急救護員擔任救護直升機上的航護，以提供傷患的沿途照護。因為其所受到的訓練和使用的儀器都相同，單位或軍種間的航護都可相互支援，使戰區指揮官在戰場上能靈活調度救護能量，為受傷的官兵提供醫療照護。

在傷患後送途中，除了儀器外，也備妥各項照護的衛藥材、輕便的擔架，以及質地輕盈的保暖毯照護患者。美軍從作戰時傷患處置經驗中，轉化成持續教育的教材，提供航護更為深入且符合實際所需的訓練，使得航護的能力與日俱增，同時也透過在職教育，將其他單位的經驗普及於所有作業單位，提升傷患後送照護的能力。每一個軍醫都希望維持傷患生命到達醫院，透過良好的沿途照護，以避免不可挽救的二次傷害。經過前進外科小組對於傷患的穩定及後送傷患的篩選⁴，至目前為止，僅有極為少數的傷患在飛行途中死

3 林維安，〈美軍前進外科小組之經驗與借鑑〉《聯合後勤季刊》，第9期，頁60。

4 於下頁。

亡，這都歸功於美軍在後送沿途照護上，精實訓練人員，以及持續改善裝備的努力。

提供沿途照護是需要經過訓練而且具備臨機應變能力的，因為在創傷手術後的傷患僅是初步穩定傷情，並非完全穩定，在後送途中仍有相當大之變數，傷患可能在後送途中傷情產生變化，航護就必須能運用有限之裝備及衛藥材進行處置⁵。而一個合格的飛行護士須經過嚴格的訓練，才能在各種環境下實施進階的緊急救護，足以承受執行任務的壓力。功能的發揮必須透過持續教育，更新其急救知識，提升其作業能力。能力的累積也需要靠經驗和心得交換，航護人員彼此分享本身的經驗，並在任務歸詢當中詳實報告執行任務之心得以及檢討本身之誤失，提供他人參考。這都得經過訓練和選派，才能篩選出適於執行任務的人員，提供負傷官兵良好的沿途照護⁶。

美軍空中後送小組之運用

美軍直升機後送作業通常由各軍種自行調配，但在戰區聯合作戰時，則由作戰區空中管制官統一管制，並由戰區之軍醫組進行整體後送能量調配，包括輸具和人力，統合運用後送能量，儘速後送傷患。主要輸具有下列三種：一為建制的救護直升機，具備適當的醫療儀器，以及隨機醫護人員，可提供較為完整的醫療照顧；第

二種是指定之後送直升機，當其執行完主要任務之後，依需要優先轉用於醫療後送，機上備有簡單醫療儀器及醫療人員隨行，或是返回基地時可快速裝載衛藥材及醫療人員進入戰區實施傷患後送，但是所能提供之醫療照護較為有限；第三種則是臨機調用之直升機，當其執行完運補任務或是人員運送任務，利用回程空機執行傷患後送任務，完全沒有醫療能量，僅提供緊急傷患後送，但無法提供傷患沿途照護。

關於美軍如何以直升機進行傷患後送作業，依據其部署、調度及運用簡單介紹如下：

一、直升機運用與作業能量

直升機後送的時機是在經過前進外科小組處置過後，將傷患繼續後送至遠後方的戰區醫院。所以美軍是以配合作戰指揮單位，進行直升機的調度；先以建置的救護直升機進入戰區進行傷患後送，再依據作戰計畫調度指定之直升機進行後送，當大量傷患產生或是前述兩種直升機都無法使用時，就只能依據目前方便之直升機進行後送。前進外科小組也有一個士官負責直升機降落及傷患搭載事宜，協助將傷患順利搭載上直升機以利後送。

美軍在戰區內直接配屬1個醫療後送營，並視狀況增加後送部隊數量。醫療後送營下轄3～7個後送連，包括救護直

4 Pollak AN, Ficke JR. "Extremity war injuries: challenges in definitive reconstruction." J Am Acad Orthop Surg, No.16, pp.628～634, 2008.

5 Beninati W, Meyer MT, Carter TE. "The critical care air transport program." Crit Care Med, No.36, S370～376, 2008.

6 Fecura SE, Jr., Martin CM, Martin KD, Bolenbaucher RM, Cotner-Pouncy T. "Nurses' role in the Joint Theater Trauma System." J Trauma Nurs, No.15, pp.170～173, 2008.



升機連和救護車連⁷，依作戰需要調整編配之連隊。空中後送任務由救護直升機連執行，該連編制115員，具有15架直升機，直升機可為UH-1V或UH-60。每架次UH-1V直升機可以搭載擔架傷患6名，或是輕傷患9名，所以全連最大單次運量為重傷患90員，或輕傷患135名；若使用UH-60，則除擔架傷患6名外，還可多搭載1名輕傷患，或可搭載輕傷患7名，所以15架UH-60最大運量可為擔架傷患加輕傷患共計105員，或單純僅搭載輕傷患105員。直升機的部署方式，可以6架直升機直接交由主要支援地區衛生連使用，並以每3架直升機為一組，向前部署至3個前進衛生連。其主要任務就是擔任作戰部隊的傷患後送及戰區內的傷患調節⁸。該連除傷患後送外，還有前運衛藥材、血袋或代用血漿至醫療站或是救護站；在緊急大量傷患狀況時，亦可前運醫療能量，以增強第一線作業能力，並進行傷患後送；另外，直升機後送連亦須配合作戰需要，實施戰區內傷患調節，使戰區內各醫療設施當中能平均負擔傷患，以提供傷患最好之照護。救護直升機連會成立空中後送站，作為傷患的中轉站，後送站內有基本的直升機修護能量，且可進行衛材補給和醫療儀器保修、交換作業，以維傷患後送及前線衛材補給作業持續不墜。

二、救護直升機之配賦裝具

美軍空中傷患後送，有固定的裝備模組，隨救護直升機進入戰場，由直升機後

送站直接對第一線衛勤單位進行財務交換，到醫院後再次進行財務交換，以縮減作業整備時間，增進作業效率。一個標準的空中救護直升機裝備如下⁹：

- (一)心室去顫器1具。
- (二)心律監視器1具。
- (三)血氧分析儀1具。
- (四)抽吸器3~4具。
- (五)多人用間歇抽吸器1具。

(六)緊急用衛藥材

- 1.氣管造口管。
- 2.胸管插管組。
- 3.喉頭鏡以及氣管內插管組。
- 4.口部通氣管。
- 5.手壓氧氣袋。
- 6.第一線心臟用藥。
- 7.其他常用急救衛藥材，如靜脈注射組、尿管、鼻胃管、彈性繃帶。

由上可知，一架直升機上要攜帶相當多的醫療裝備，救護小組要在搭載傷患和相關儀器上作平衡，如果要多搭載重傷患，相對的所需要的監測儀器和衛藥材也隨之增加，直升機上的空間和載重是否容許，就必須和飛行員及機工長進行協調，並接受調度中心的調度和協調，視需要將指定之直升機進行任務轉換，以執行後送任務。如何在有限空間當中，進行調配，以充分利用空間，提供最周全之後送照護。這都須由航護依據傷患數量及所需之監測儀器，決定單次最大搭載傷患數，並由空中後送調度中心實施調度，以求能以

7 美國聯合作戰司令部，JP4-02.2 Joint Tactics, Techniques and Procedures for Patient Movement in Joint Operations，1996年。

8 同上註。

9 同上註。

最少後送架次完成傷患後送任務。

況且醫療儀器及各項醫療裝備，都需要電力或是空間擺放，如何使航護能在有限空間內進行各項急救或是沿途照護，直升機內部線路和作業空間都必須詳加規劃。尤其是對重症傷患進行後送，呼吸機、氧氣瓶、各項監測儀器等都會隨傷患進入直升機內，擔架的擺放和固定方式，都會影響作業效能¹⁰。救護直升機內部需要依醫療裝備的需求，預留空間和固定卡榫，讓擔架及儀器可以最快速的方式固定和取用。

直升機的調度和運用通常會由空中後送站進行管制，而且空中後送站也具有可收容50名傷患等待後送之能量。如前所述，空中後送也有向前輸送衛藥材之任務，同時為因應傷患轉送時須進行之財務交換，一個空中後送站通常會準備下列裝備和衛藥材，品項及數量如次：

- (一)呼吸器4具。
- (二)血氧濃度偵測器4具。
- (三)氧氣分析儀4具。
- (四)心臟去顫器4具。
- (五)生命徵象監測器4具。
- (六)抽吸器8具。
- (七)注射泵浦4具。
- (八)氧氣瓶1具。
- (九)軀幹支撐器1套。
- (十)約束帶1套。

(十一)長背板10具。

(十二)擔架30副。

(十三)點滴架30具。

(十四)毛毯30條。

(十五)擔架墊30條。

(十六)牽引帶60條。

(十七)牽引器1副。

三、空中後送小組之任務

一個空中後送小組的成員，通常包括2個航護及3個救護技術員，提供傷患沿途照護，並可視狀況增加航醫或是其他專業人員。戰區指揮官依據軍醫部門之建議，在考量戰區內傷患人數、直升機裝載能力、飛行距離、傷患位置等，決定空中後送站的設置地點及空中後送小組數量。另依據傷患狀況，由空中後送站決定所應攜帶的醫療儀器及隨伴照護人員，以充分提



圖二 直升機後送是阿富汗戰場上不可或缺的醫療能量之一¹¹

10 Barillo DJ, Renz E, Broger K, Moak B, Wright G, Holcomb JB. "An emergency medical bag set for long-range aeromedical transportation." Am J Disaster Med, No. 3, pp. 79~86, 2008.

11 美國陸軍網站，<http://search.ahp.us.army.mil/search.html>，2010年9月10日。



供傷患醫療照護。航護和技術員從接到傷患直到將傷患移轉至醫療站的人員手中，要能全程充分提供傷患沿途的照護並監測傷患的生命徵象，並確保飛行器能順利執行後送任務。醫師及其他醫療專業人員，則視傷患狀況增加以提供隨伴照護。航醫是指接受過航空生理相關的訓練，通過合格簽證方能執行空中後送任務。其主要任務是對飛行人員提供預防醫學相關諮詢及指導航護執行空中後送照護，並非直接執行空中後送隨伴照護。

直升機上的裝備及人員決定其醫療照護能量。而直升機本身的空間及配備亦限制醫療儀器安裝及醫護人員作業能力。在戰場上無法完全滿足所有的空中後送需求，而且地形、天候以及敵情威脅等外在因素，都會限制直升機飛行的能力。美軍在伊拉克是以UH-60執行傷患後送及各項空中運輸任務，但在阿富汗，則因高山空氣稀薄，影響直升機起降的能力，就必須使用馬力較大的CH-47直升機。所以依據不同戰區及不同需要，選擇適當之直升機作為輸具，是保護傷患的具體作法；直升機的調度與地面部隊之聯繫，以及空中安全走廊的開闢，都必須加以協調，方能完成空中傷患後送的任務。調度人員也必須視戰況和天候、地形及傷患人數，派遣適當之直升機前往支援，以利傷患後送任務遂行。

美軍在阿富汗之戰線深遠，各醫療點距離皆遠，加上阿富汗大多皆為高山山地，道路建設落

後，陸地後送不便，所以必須以直升機進行後送，美軍在空中後送的各項整備作為，皆是為了要能提供重傷患沿途良好的照護。

由於傷患後送是一連串的過程，人員的訓練和交叉運用是串起整體流程的基礎。依據作業流程，給予人員必要的訓練，不僅是醫療照護上的訓練，還包括在戰場上的各項基本戰鬥技能、協調聯繫所需要瞭解的軍事用語、作戰程序和武器性能等等，都是戰場存活的基本要素。美軍在空中傷患後送的組織和運用已臻成熟，能有效且快速後送傷患，配合其前進外科小組以前推醫療能力，使美軍戰場上的傷患救護成為一個有效防止戰傷死亡的系統，成功的拯救許多生命（如圖三）。

常見的沿途照護醫療問題

通常直升機飛行高度並不高，所以不



圖三 未配備呼吸器就必須持續以手壓式急救甦醒面罩持續給予氧氣¹²

12 美國陸軍網站，<http://search.ahp.us.army.mil/search.html>，2010年9月10日。

需考量高空低壓和低溫的問題，但必須要將直升機的震動和旋翼造成之強風等因素加入傷患照護的考量當中。由於目前美軍在戰區內後送還是以直升機為主，在震動幅度大，充滿噪音且不能調整氣壓和溫度的直升機內，提供重傷患適當的沿途照護是一項挑戰，而且面臨許多不預期的狀況和問題，所以要定義適當的沿途照護前，須先瞭解重傷患若使用直升機進行後送，會遇到什麼樣的問題，以及應有之作為。下面所敘述之各項問題，是美軍在實際執行空中傷患後送所遇到的問題以及相關建議¹³，希望能提供我軍在未來執行直升機空中傷患後送時，相關衛勤整備及沿途照護時之參考。

一、嚴重低體溫

(一)低體溫，尤其是極低體溫（中心體溫低於攝氏34度），通常會在經過剖腹縫合後的重傷患身上看到，嚴重低體溫主要是因大量出血與創傷急救時大量輸血以及輸注補充液體有關。另外形成傷患凍傷或是低體溫造成休克，都是可能的二次傷害，對於傷患保暖，在直升機後送上，是必須加以考量的重要因素（如圖四）。

(二)保持傷患體溫是救護的基本步驟，目前已經證明，使用多層次、多重包覆的方式，確實能提供良好的保溫效果。若是直升機上的狀況許可，甚至使用各式的保暖或是加溫裝置也是可行

的。比如說加壓充氣式暖氣的給予，可以持續給予加溫過的暖氣至充氣式被毯當中；或是使用電毯、暖暖包等，並加上全覆蓋的方式，都能夠保持病患體溫，避免因低體溫造成病患組織缺血或是血液循環不良的傷害。

二、大出血

(一)在戰場上的重傷患大多面臨大出血的危機，尤其是肢體損失或是胸腹部中彈的狀況。而且在緊急外科手術後，如果包紮不確實，或是因為直升機震動造成傷口破裂，都有可能引發大出血。止血帶能提供適度的壓力，使對於肢體的血液供給暫時停止，或是減緩，但是在未接受凝血因子或是輸注全血補充血液的狀況下，更是要注意血管綁紮止血以及各傷口的縫合。加上以代用血漿或是輸注液補充體液，都會沖淡傷患血液當中的凝血因



圖四 傷患覆蓋保暖毯後準備進行空中後送¹⁴

13 Turkan H, Sener S, Tugcu H, Pauldine R. "Considerations in the aeromedical evacuation of a critically ill blast victim: lessons learned." Mil Med.No.171, pp.586~588, 2006.

14 美國陸軍網站，<http://search.ahp.us.army.mil/search.html>，2010年9月10日。



子，使得傷患的凝血狀況較正常人差，一旦出血，相當難以控制¹⁵。直升機內的震動幅度大，氣流亦較不穩定，若在術後沒有確實止血，很容易在機上造成二次的大出血，而且在機上要處理更為困難（如圖五）。

（二）一般而言，經過前進外科手術小組處置的傷患，大多已經輸過代用血漿或是輸注液，以確保其血液循環，但同時也因為如此會有出現凝血不良的狀況。隨伴後送人員，必須能夠快速獲得止血帶並且能在直升機上確實的運用止血帶，尤其是針對那些經過緊急截肢處理或是斷肢傷患，以避免傷口破裂或是止血帶鬆動造成傷肢大出血狀況出現。在軀幹部的創傷血管出血，就應該熟悉使用止血鉗作為控制手段。

三、飛行途中缺乏適當的監測儀器

（一）通常術後的傷患都需要密切的監測其心跳、血壓及血氧濃度。若是電導裝置脫落、儀器電池電力不足、監測儀器故障等因素都將使沿途監測失敗。

（二）傷患在後送時，都要確實確定各項監測儀器的連接，並且要攜帶備份之電池及急救器材。保持各項儀器監測的功能正常，方能使隨伴後送提供沿途照護的航護隨時瞭解傷患的狀況，並且進行各項處置。



圖五 後送過程當中都必須不斷檢查輸注管線是否暢通，並維持輸注¹⁶

四、氣管插管脫落

（一）在直升機後送時經常會出現氣管插管脫落，通常是在搬運傷患時或是直升機遇到氣流不穩定、或採取激烈閃避動作時，氣管插管就有可能脫出。

（二）隨伴後送人員必須要能熟悉插管技術，甚至要能在震動的直升機上也能進行插管，所以氣管插管的輔助工具就必須要包含在隨身的急救裝備當中。成功的插管及再插管端賴航護的經驗及技術，而維持呼吸道暢通或是供氧，是維持生命的基本要項。尤其是重傷患失去意識未能正常呼吸或是呼吸道受損的狀況下，氣管插管的維持更是重要¹⁷。

五、呼吸器失常

（一）呼吸器就如同一般醫療儀器，在異常的溫度下、或是灰塵侵襲，不當的充

15 Renz EM. "Aeromedical evacuation of burn patients from Iraq." J Trauma, No. 62, S74, 2007.

16 美國陸軍網站，<http://search.ahp.us.army.mil/search.html>，2010年9月10日。

電或是電力供應不正常，都會造成其失去作用。

(二)呼吸器若失常就必須考量以手壓式急救甦醒面罩協助呼吸，但是對於腦部外傷的病人，最好還是以呼吸器協助其呼吸為佳。同時最好有備用的呼吸器攜行於機上，以備不時之需。

六、不適當的麻醉

(一)經過外科手術的傷患通常會給予麻醉或是處於麻醉復甦的狀況，在目前所常見的問題在於，傷患的麻醉不足，導致其因為疼痛難耐，加上直升機的震動會刺激其傷口，使傷患可能情緒失控或是亂動，造成靜脈注射或是氧氣面罩等維持生命管線脫落，對其生命產生危害；另外也有可能因為創傷後壓力症候群，傷患有攻擊救護人員的狀況¹⁷。這些都會造成傷患及機組人員的危險。

(二)傷患必須接受鎮靜劑或是麻醉，確保其後送過程當中的穩定，但是麻醉或鎮靜劑的給予不適當，也有可能造成傷患的生命危險，當麻醉出現惡性體溫升高或是呼吸抑制的狀況時，航護要能當機立斷進行各項緊急處置。所以飛行當中的生命徵象監測相當重要，唯有透過不斷監測，才能密切關注傷患狀況，並給予所需的照護和處置。

七、氧氣給予不足

(一)在緊急救護當中，最重要的就是維持傷患的呼吸和給氧，呼吸道暢通及氧氣給予，是維持生命的基本要件，而氧氣

供應不足可能造成腦部或其他器官的損害，甚至造成死亡，所以不能不謹慎。

(二)依據飛行時間準備氧氣瓶，並視狀況多帶，配合呼吸器持續給予傷患氧氣，將有助於其存活率。飛行時間不容易掌握，透過呼吸器調整給氧速度，可以延長氧氣給予時間，但仍舊要依據傷患實際的需求評估。

對我之啟示

我軍在臺澎防衛作戰，面臨縱深淺淺、山地及河流阻隔，外離島交通不便，傷患後送困難的窘境。雖然國內醫療院所密集，陸路交通方便，平時似乎沒有空中後送之需要，但若面臨戰爭或災難，產生大量重傷患，醫療院所遭到破壞，後送路線中斷，陸路後送已經不可能的狀況下，則我應有相對之整備作為，以進行空中傷患後送。

重傷患如果可以經過前進外科小組的搶救之後，初步穩定傷情，接著配合快速後送，使傷患在最短時間內接受進階醫療照護，將可大幅增加傷患存活率。不管是在戰場上或是在災難現場，空中後送是最為理想的選擇，尤其是直升機後送，更能跨越各種艱困地形，在有限空間當中降落接送傷患。如何順利執行是項任務，使傷患能快速、安全，並且維持其生命直到達醫療院所，則是我們所必須努力的。平時若能把握機會累積作業經驗，並訓練各項作業人員，未來在臺澎防衛作戰，我軍

17 Pollak AN, Ficke JR."Extremity war injuries: challenges in definitive reconstruction." J Am Acad Orthop Surg ,No16,pp.628~634, 2008.

18 Peterson AL, Baker MT, McCarthy KR.Combat stress casualties in Iraq.Part 2: psychiatric screening prior to aeromedical evacuation.Perspect Psychiatr Care, No.44,pp.159~168, 2008.



將有能力執行空中後送任務，以搶救傷患，維持部隊戰力。

美軍在各項作為上已經建立了標準作業程序，並在近年來的各項作戰任務當中逐步驗證和修訂。惟我軍目前仍處於相當落後的狀況，尤其是在裝備、救護作業流程，人力資源及訓練上皆亟待精進。衛勤支援系統若未能及時提升戰場救護作為，將使國軍在作戰時承受重大損失。鑑於美軍作業特點，提出下列幾點以為精進：

一、引進及改裝救護直升機

目前國內救護直升機以UH-1H直升機為主，該機型以運送作戰兵員任務，但是改裝為救護直升機後，也僅能夠搭載輕傷患，對於重傷患則因為缺乏擔架固定架及照護人員，難以遂行空中後送。其內部空間本非為執行重傷患快速後送所設計，醫療儀器難以進入機艙，人員作業空間亦相當有限。嚴重外傷的傷患，需要更多加護設備提供沿途照護，在後送輸具的內部空間上，就必須考量監測儀器以及沿途照護人員的操作需要。目前已經有採購新型救護直升機的計畫，但是對於專用的救護直升機若能加以規劃，針對重傷患能提供更為周全之沿途照護，將能提升傷患之存活率。新型救護直升機的獲得，欲使能符合緊急重傷患後送之

需要，除在進行採購時，可提出適合救護需求之改裝要求（如圖六），也可設計醫療儀器及擔架固定架之模組插孔，預留空間供模組化的醫療儀器及相關器具安裝於通用直升機上，快速成為傷患後送之專用機。

其次，救護直升機的保養及操作，各項飛行技令亦因救護需求而有所規範。尤其是目前準備採購新型通用直升機替換舊型直升機之際，對於救護直升機之各項操作及作業規範應該事前進行作業，最好能成立軍民通用之空中後送救護體系，建立標準作業模式及配賦標準配備，提供通用之救護能量，不管是由外島到本島、由海上到岸上、從高山到平地、從災區到醫院，直接由同一機隊負責，統一指揮體系，並可透過各種任務執行的經驗，



圖六 目前美國陸軍使用的UH-60通用直升機，圖為救護直升機型¹⁹

19 美國陸軍網站，<http://search.ahp.us.army.mil/search.html>，2010年9月10日。

持續累積能力和知識，使救護技術更上層樓。

二、強化救護人員訓練

空中傷患後送較一般地面後送更需要救護技術純熟的人員支援，而且在直升機上的作業環境與地面救護車大有不同，包括噪音、震動、溫度及氣壓變化等等，都對傷患和沿途照護人員形成挑戰。目前空中救護各類操作程序、檢查表與風險管理評估作為，美軍發展已相當成熟，而且還持續依據作戰經驗更新，發展相關檢查卡、技令與手冊等。我軍應導入美軍空中後送之程序、檢查表、相關作業手冊及風險管理文件，運用於人員訓練及持續訓練課程中。航護不僅應具備緊急救護員及護理師執照，我們應該持續發展相關之教育訓練課程，以及因應緊急救護及沿途照護之需要，訂定相關合格簽證方式，透過邊訓邊執行方式，從實際操作當中發掘問題，並檢討納入教材當中，以精進航護之技能。

空中後送是需要團體合作方能順利遂行的任務（如圖七）。就算是在直升機上針對少數的傷患進行照護，也需要機組員和航護相互配合，方能克竟全功。所以在訓練方面，先以個人的緊急救護技術始，熟悉各種基本

救命術以及儀器操作；之後再以醫療團隊方式共同訓練，以組成相互合作之空中後送團隊；再和飛行組員綜合演練，以瞭解彼此間之作業模式以及飛行習慣。確保後送全程能相互配合，共同完成任務。

我空軍已具備空中後送醫療能量，然在陸軍以及海軍方面則較為缺乏。在三軍都有可能使用同一種通用直升機的狀況下，以直升機進行空中後送之作業程序及各項技令，實應統一施訓，相互支援。不論在陸上或是水上，以直升機後送傷患的方式相當普遍，彼此以同一訓練模式實施訓練，日後在人員調配以及相互支援上將更具彈性。在兵役制度上可朝志願役規劃，使訓練時間拉長，並以輪訓的方式進入特別的訓練基地，實施三軍聯訓，規劃每年或是每兩年進訓一次，提升作業人員之能力及精進知識技能，將有助於維繫空



圖七 傷患後送需要團體合作方能順利遂行²⁰

20 美國陸軍網站，<http://search.ahp.us.army.mil/search.html>，2010年9月10日。



中傷患後送作業能量、提升作業水準，以及相關知識，使空中後送朝向三軍通用，職能專業的方向。

另地面作業人員也應該加入共同訓練，特別是特種部隊，其在救災時會先進入災區，對於降落場如何開設、傷患位置安排、傷患後送優先次序之決定等，並且具備能呼叫直升機、標定降落場及引導降落之通訊能力，這些都必須透過訓練，由衛勤部隊派員至特種部隊，或由特種部隊派員至衛勤單位，相互派訓，以取得共識和合作機會。在緊急狀況時，人員之間對於不同單位的作業模式越瞭解，就越能促進合作之效率。未來不管是在救災或是作戰，在講求聯合作戰的觀念下，不同軍兵種間的合作，應該要從瞭解對方的作業模式開始。救護直升機不可能在未確定空中安全走廊前就貿然進入戰區進行救援，聯合火協如何將空中安全走廊告知衛勤部隊，並開闢適當之降落場供直升機降落；特種部隊也不可能期望在天候狀況不佳時，要求直升機進入災區進行救援，或是沒有明確的導引就要直升機降落，這些都會增加作業上的風險。所以訓練適當人員，不僅止於在提供沿途照護之航護，還要包括所有參與空中後送流程的人員——特種部隊、飛行員、聯合火協、醫務兵等，才能串接成完整之空中後送系統，安全完成空中後送之任務。這些作業可透過三軍聯訓之演訓計畫設計，配合年度演習，執行戰場聯合傷患後送作業演練，將所建立之聯合空中後送小組，透過訓練，讓作戰部隊熟悉空中後送申請、火力協調、空中安全走廊管制等作業，並能實際進行野戰降落場布置、直升機導引落地、傷患搭載後送等工作，使作戰部隊在戰場上具備遂行傷患後送能力及落實作

為。將來不僅在作戰上，在救難上也能夠有具體作為，強化傷患空中後送作業能力。

人員的訓練、訓練體系之建立、準則技令之編纂及實際作業模式之建立，三軍通用的裝備和訓練，目的在確保作業的彈性及能量，不限於軍種，但亦不由醫院當中抽調人員，而是從志願役士官當中擇優選任，並透過各種教育訓練時機，提升其學歷及素質，甚至給予出國見學之機會，支援友邦救難以及參加非軍事行動救援，都能增進其作業能力。並有專責小組針對裝備、準則技令進行更新與建議，並蒐集各小組任務歸詢報告，持續更新教育訓練內容。所以運作體系包含人員選定（資格限制以及每年招訓人數等）、訓練模式、訓練單位之建立、人員派任晉升、年度輪訓方式、裝備保養及更新、與飛行部門同訓之規劃、任務派遣、與醫院和衛生體系之合作等，都須建立制度以維持空中救護能量。

三、檢討隨機救護裝備配賦

我國在執行空中傷患後送任務時，經常呈現缺裝及數量不足狀況，不利於空中傷患急救。傷患在進行空中傷患後送的過程當中，如前述美軍之經驗，會面對許多醫療上的問題，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，不管是以何種直升機進行傷患後送任務，只要配合適當人員，攜帶模組化的救護裝備上機，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，並可供航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。

在面對各式救護任務，隨機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。航護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，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，而我國直升機後送時間大多在1小時之內，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及醫療裝備，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。

四、建立整體指揮運作體系

國軍現以聯勤所屬之衛生部隊，提供二級衛勤支援，主要以開設醫療站和進行傷患前接後送任務為主。雖以「就近醫療、直接後送」原則行部隊衛勤支援，但是在前進醫療能力不足、傷患後送系統建立不完全的狀況下，要遂行戰場救護任務實有困難。若要以空中後送強化後送能量，則因為目前作業模式尚未建立，且二級衛勤部隊本身並未建置救護直升機狀況下，進行空中傷患後送亦屬不易。現今的國軍傷患後送體系尚有許多地方需要精進，若能配合日後之組織調整以及裝備更新，希望更有能力執行傷患後送之任務，以提升傷患的戰場存活率。

透過後續兵力整建，以及裝備之更新和整備，建立三軍通用的空中後送系統後，由傷患調節中心或是聯合搜救中心調度使用，平時在北、中、南、東各有機組備便，並配合軍醫院執行傷患搜救和後送。不管是由國家搜救中心或是由國軍的傷患調節中心管控，相關之規則建立，皆決定此一任務能否順遂執行。平時進行聯合搜救和聯合救災，戰時則進行聯合傷患後送，可將重要傷患或大量傷患快速後送至有能力救治之醫院，以降低戰場死亡率。在傷患後送系統方面，則應該對於傷患之前接後送，建立傷患追蹤系統，並作好傷患預判及醫療資源估算之工作，前推醫療能力，並配合彈性運用後送能量，使傷患能快速後送，到達決定性醫療機構²¹。

另外就是要能與民間各救難團體及相關組織密切聯繫，透過各種合作演訓和執行任務的機會，建立更為緊密的合作模

21 於下頁。



式。直升機後送在國內是空中後送所常見的模式，對於重傷患，尤其是在艦艇上經過初步創傷處理或是在地面部隊的醫療站當中處理過後的傷患，皆可由直升機後送至決定性醫院，而醫院的接收以及陸上傷患運送的過程，也都必須納入整體考量。直升機的調配是由國家搜救中心調派，還是由軍方管控，人員、任務如何安排，以及相關之後勤支援，都必須由政府各部門相互協調，並非僅由軍方或是內政部決定整個運作的模式。

建議由中央單位統一調度運用，整合軍、警及民間之空中後送能量，在平時緊急狀況下先以軍方或警方之直升機進行搜救和傷患後送任務；若遭遇大量傷患狀況，則可徵用民間直升機，搭載救護人員進入災區，進行傷患後送。戰時則以軍方主導，整合一切可用之空中傷患後送輸具及救護人力，並整合指揮及通訊系統，組成可靈活調度之空中後送能量。

結 論

美軍是以戰區內和戰區外空中後送，串聯前進救護和決定性治療能量成為完整的戰傷醫療系統。我國雖然幅員狹小，醫療院所密集，但是遇到作戰或大型災難，重傷患必須克服地形困難進行後送時，直升機後送就成為必然之選擇。雖然近年我國未有作戰經驗，但是在近年的災難當中，也常看到軍、警、消的直升機進入災區實施救援。為了提供更為完善的沿途照護，我們應該在人員訓練、裝備改善上持

續加以精進。

目前我衛勤部隊幾乎沒有能力執行相關空中後送作業，主要是沒有適當的通訊系統可以和直升機取得聯繫，也沒有專屬直升機可供運用，在訓練課程上，未見對直升機搭載傷患的科目，而且在空中傷患後送方面亦沒有實際執行的經驗和課程科目。雖然衛勤部隊必須執行傷患前接和後送之任務，並且應該要向前支援主要作戰部隊，但限於目前作業能力及訓練限制，能力尚待加強。就算是在空軍救護大隊當中，航護也只是提供隨伴照護，主要負責接到傷患之後直到到達醫院的沿途照護，但是卻沒有能力布置空降場或是在傷患上機前進行處理之能力。

建立快速應變的緊急救護體系，在作戰時能迅速投入衛勤兵力，對於傷患進行檢傷分類，以及緊急救護，穩定傷情並決定後送優先次序，暢通後送管道，以有效率的方式，提供最大援助，將是我國軍未來努力的目標。透過平時的訓練以及在救災當中的作業驗證，累積經驗，並檢討裝備和作業流程，考驗作業人員能力，持續增進直升機空中後送能量，將有助於我軍未來防衛作戰中遂行空中傷患後送任務。在戰時面臨敵情威脅、通訊中斷、傷患更為危急之狀況，若平時沒有訓練和驗證，作戰時將更無法發揮應有之能量。

收件：99年10月8日

第1次修正：99年12月4日

第2次修正：100年1月5日

接受：100年1月7日

21 林維安，〈國軍傷患後送及傷患追蹤系統精進作為之探討〉《聯合後勤季刊》，第11期，民國96年11月。