

DOI:10.53106/230674382025021141002

提升國軍戰場傷患生存率 整備作為研析

作者/蔣昀蒼、林維安

審者/楊策淳、鍾鴻春、徐禮睿

提要

- 一、戰場傷患之存活率至關部隊士氣與維持戰鬥力，故應於平時詳加規劃，逐步整備，方能於戰時有效維繫戰力。
- 二、本文歸納近年美軍戰場例證，認為提升戰場傷患存活率主要關鍵手段包括：快速處置、快速後（轉）送、及時止（輸）血作為，以及相關衛藥材與裝備整備作為，同時亦須強化訓練，方能有效提升傷患存活率。
- 三、國軍面臨日益強大共軍之威脅，應運用全民防衛機制，落實衛勤整備，寓民力為我力，並應事前規劃，籌備及妥善配置，精進部隊訓練，方能有效提升傷患存活率，維持持續作戰能力。

關鍵詞：防衛作戰、戰術戰傷救護、傷患存活率、前進外科小組

圖片來源：青年日報



壹、前言

面臨中共不放棄武力犯臺，且威脅日益增加，未來若臺海爆發衝突，防衛作戰將面臨多領域、高強度及殲滅性的攻擊挑戰。共軍在追求迅速取得勝利的目的下，必然採取高毀滅性手段以求首戰即決戰，而我軍需具備在承受初次高強度攻擊後仍能有效反制的能力。在面臨關鍵結點癱瘓後，除須展現自主作戰決心，同時應具備營造局部戰場優勢，依當前「拒敵於彼岸、擊敵於半渡、毀敵於水際灘頭、殲敵於城鎮陣地」的用兵理念，遂行聯合反制、整體防空、聯合截擊與國土防衛作戰，達成迫敵放棄犯臺，確保國家安全目標。這需透過軍事事務的革新，以及不斷提升編制和訓練，以確保戰備整備達到最佳狀態。

在後勤整備衛勤支援層面，傷患的即時處理不僅關係到部隊整體士氣和戰鬥力的維持，更直接影響任務的成功與否。近年我軍導入美軍戰術戰傷救護 (Tactical combat casualty care, TCCC) 概念及訓練，強調強化單兵自救、護理與急救技能，不僅發放單兵急救包，增加單兵實戰化的戰傷救護訓練課程及要求，同時透過友軍合作逐步升級進階救護人員水準，運用現有初、中、高級緊

急救護人力，結合戰術戰傷救護作為，有效提升我軍基層部隊之救護能量。然面對當前複雜的戰爭環境，整體救護體系仍存不足之處。特別是在面對大規模、具有優勢的共軍威脅時，從急救階段到緊急後送，再到進階醫療的配置和運用，均需深入考慮敵情，精密規劃部署，以提高戰場上傷患的存活率，同時確保作戰單位的士氣和戰力維持在最佳狀態。

因此本文參酌美軍近年於戰場上之各項衛勤支援作為，並從國軍防衛作戰整體戰略角度，深入探討國軍後續應整備之戰場救傷能量，以有效提升傷患存活率，維繫戰力。

貳、戰場影響傷患生存率之因素

提升戰場傷患存活率一直是美軍自越戰以來持續努力改善的重要目標。越戰期間，大量的人員傷亡對社會造成巨大衝擊，成為美國社會不支持越戰的重要因素之一，美軍從中汲取教訓，認識到保護士兵生命的重要性，即從個人防護、健康維持，到戰傷處置及復原復健，不斷精進各個環節。從2001年開始，美軍在阿富汗和伊拉克等地執行作戰任務中，獲得許多寶貴經驗。從負傷地點進行迅

速且有效的急救措施，同時建立一個有效的後送系統，確保負傷者在黃金一小時內能後送至前推的三級野戰醫院接受適當的治療和緊急手術。傷勢穩定後，即安排進行遠程後送，將傷患送往美國本土接受更專業的醫療治療和復健。此一緊密結合的急救和後送系統大大提高戰場傷患的存活率。

儘管戰場形勢不斷改變，惟戰術上已建立衛勤支援的框架。衛勤能量的部署須與作戰區的各階段戰略結合，同時考量各項因素，包括設施位置選定與保全、後送輪具調度與護航兵力配置、爭取空優、或地面安全路線規劃、維持資電優勢等。

本文歸納美軍現有戰術戰傷救護的作為及近期發展，其傷患存活率之提升，主要可由三大方面進行探討：

一、快速處置

「傷患的生死往往取決在第一個幫其處理傷情的人」。過去30年，美軍經歷在索馬利亞和伊拉克的城鎮作戰，與在

阿富汗的山地作戰，這些作戰環境對傳統衛生部隊提供衛勤支援造成極大的挑戰。美軍也因此發展出戰術戰傷的救護流程。TCCC提供在戰場上快速、有效地救治傷患的原則，並通過培訓和設備提供支援，讓士兵能於戰場上有效處置各種傷患情況。^{1、2}

最早的發展是從1993年索馬利亞維和行動之後，於1996年針對當時戰場上的傷患救護流程做完整的檢討。同時因應傷患救護流程，重新建立單兵所攜行的個人急救裝備，發展單兵急救裝備包的雛型。強調自救互救的能力培養，讓傷患在負傷的第一時間，即可運用自己所攜行的急救裝備進行急救，包括止血、暢通呼吸道，以及針刺減壓以因應氣胸等急救措施。這些措施的選擇，主要是因為它們是造成傷患死亡的主要原因，但可透過簡單的處置避免死亡，進而大幅提高戰場傷患的存活率。依據TCCC的指導原則，在完成任務的前提下，降低傷患二次傷害的機會，並完成傷患的救治，以達

1 Joint Trauma System white paper TCCC training (10 SEP 2015), 〈ESTABLISHING A DOD STANDARD FOR TACTICAL COMBAT CASUALTY CARE (TCCC) TRAINING〉, https://www.naemt.org/docs/default-source/education-documents/tccc/tccc-updates_092017/tccc-reference-materials/06-tccc-reference-documents/jts-white-paper-tccc-training-150910-v12.pdf?sfvrsn=2. 檢索日期：民國114年1月5日。

2 林維安，〈以戰術觀點看戰鬥間之戰傷處理〉，《聯合後勤季刊》，民國98年第4期，p.136-150，檢索日期：民國114年1月6日。

到提升傷患存活率的目標。³

在TCCC的主要指導原則下，戰傷救護分為敵火下照護 (Care Under Fire)、戰術區照護 (Tactical Field Care)，以及傷患後送照護 (Casualty Evacuation Care) 等三階段，包括後送前準備及沿途照護。而依戰術狀況以及傷患傷情，同時規範單兵、組、排等戰鬥救護人員 (combat life saver) 乃至於隨隊醫務兵 (Combat medic/Corpsman) 所能執行之急救措施及相對應攜行之裝備。這都是要在當前以小部隊分散部署及執行任務的狀況下，賦予單位最大的急救能量，如此更增添用兵的彈性與機動性。

一項研究分析美軍遊騎兵從2001年到2021年之間的傷患死亡率及死亡原因。從2001年9月到2021年9月，第75遊騎兵團共有813人負傷，其中62人死亡。⁴ 先前評估2001年至2010年第75遊騎兵團419名傷亡人員的存活狀況，⁵發現該部

隊在指揮官指導下使用結合TCCC的傷亡應變系統進行訓練，並透過不斷的實證職能提升與流程改進，顯著降低因戰傷死亡數。這表明這些訓練和流程改進在提高傷患存活率方面取得巨大成效。目前的研究繼續追蹤遊騎兵團的傷亡情況，發現在20多年的戰鬥行動中，該部隊持續保持到院前可預防死亡和潛在性可預防死亡為零的狀態。研究還指出，遊騎兵團在多年來的戰傷因應處置訓練中，將重點放在對四肢出血、張力性氣胸和氣道阻塞，並結合黃金一小時快速後送。研究重點不僅分析造成傷患死亡的原因，也包括如何降低這些原因所造成的死亡。由於發現出血幾乎是所有遊騎兵死亡事件的主要因素，因此戰傷照護應繼續強調早期出血控制、血液製品輸注，以及其他因應大出血的介入手段和精進作為。另在2019年某項研究則分析，2001-2017年在阿富汗和伊拉克的傷

- 3 Tien, H. C., Jung, V., Rizoli, S. B., Acharya, S. V., & MacDonald, J. C. (2009). "An evaluation of tactical combat casualty care interventions in a combat environment." *Journal of the American College of Surgeons*, 207(2), 174-178. 檢索日期：民國114年1月6日。
- 4 Moore, C. H., Kotwal, R. S., Howard, J. T., Silverman, M. B., Gurney, J. M., Rohrer, A. J., & Knight, R. M. (2023). "A review of 75th Ranger Regiment battle-injured fatalities incurred during combat operations from 2001 to 2021." *Military medicine*, usad331. 檢索日期：民國114年1月6日。
- 5 Kotwal, R. S., Montgomery, H. R., Kotwal, B. M., Champion, H. R., Butler, F. K., Mabry, R. L., & Holcomb, J. B. (2011). "Eliminating preventable death on the battlefield." *Archives of surgery*, 146(12), 1350-1358. 檢索日期：民國114年1月6日。

患資料，推論出在戰場使用止血帶、結合快速後送及輸血等措施，有效降低44.2%的傷患死亡率；換言之，若在沒有這些措施的狀況下，有1,643人可能無法救活，相當於三個營的兵力，由此可見近年美軍在戰場救護上採取的各項措施是有效的。⁶

另前進外科小組(Forward Resuscitative and Surgical Detachment, FRSD)的部署運用對戰地醫療的提升至關重要。它們的存在使得進階的外科手術能更接近第一線作戰部隊，不僅縮短後送距離與時間，同時也讓負傷官兵能儘速接受到外科手術的治療。儘管其能量有限，在多個小部隊於寬廣空間當中進行綏靖行動時，營級的衛生排支援能力有所不足，而戰地醫院在遠後方，且因設施鈍重性而機動性低時，前進外科小組即能補足此一衛勤支援空隙。許多重大創傷，如腹部穿透傷、爆炸所造成的內部出血或骨折狀況，在經第一級處置後，即可由前進外科小組進行進一步處置，再行後送至作戰區醫院。前進外科小組通常是由具備處理重大創傷的醫師群、護理人員，以及最為

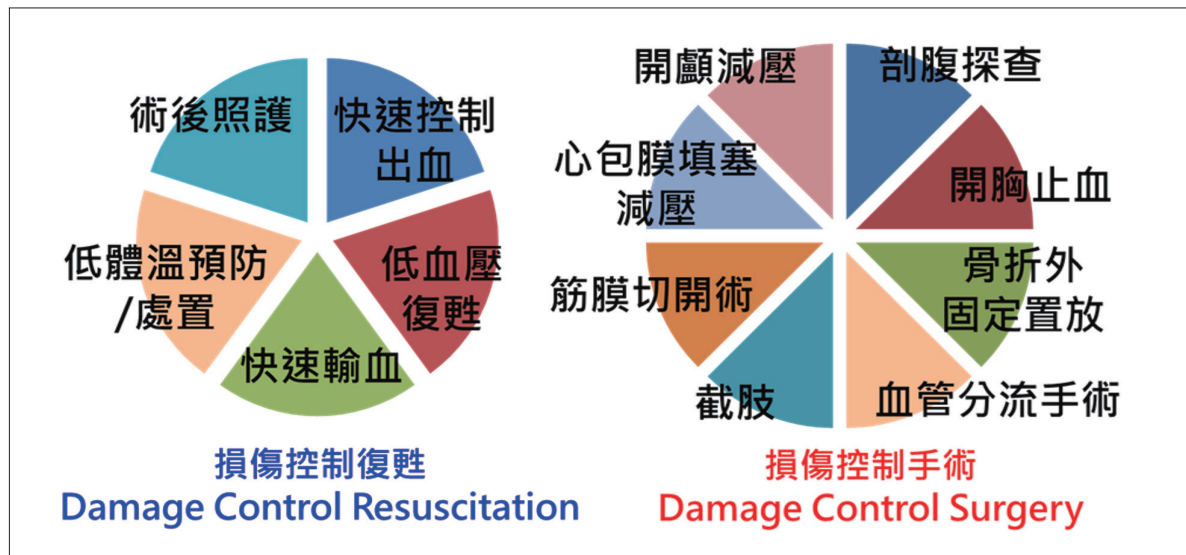
精簡的行政與後勤人員編組而成，一般來說，一個前進外科小組通常有20人為一組，也可分拆為10人小組，但在作業能量上，20人小組較為優異。

前進外科小組通常會獨立開設，或配合救護輸具調度站（如救護車、直升機）或機場進行開設。選擇位置時，安全性和就近支援作戰部隊是考量的重要因素，同時也需考慮運輸和進出方便，以滿足傷患的前接後送和後勤補給需求。前進外科小組的主要任務是提供重大創傷傷患足以維繫生命的外科手術，使其能在後送至更高層級的醫療院所之前生存下去，其提供一個快速進階創傷處置的中繼站，使重大創傷傷患能在脫離戰鬥後迅速接受關鍵的外科手術，延續他們的生命。在國軍衛生勤務教則當中亦規範，各國軍醫院戰時須成立外科前進小組支援。目前我軍依據美軍實戰經驗重新檢討國軍前進外科小組之核心任務（如圖一），並落實相關訓練及編組，以強化我戰場救傷能力。

二、快速後送

就衛勤支援特性而言，繼續性是至

6 Howard, J. T., Kotwal, R. S., Stern, C. A., Janak, J. C., Mazuchowski, E. L., Butler, F. K., Stockinger, Z. T., Holcomb, B. R., Bono, R. C., & Smith, D. J. (2019). "Use of Combat Casualty Care Data to Assess the US Military Trauma System During the Afghanistan and Iraq Conflicts, 2001-2017." JAMA surgery, 154(7), 600-608. 檢索日期：民國114年1月6日。



圖一 國軍醫院前進外科小組核心任務

資料來源：作者繪製

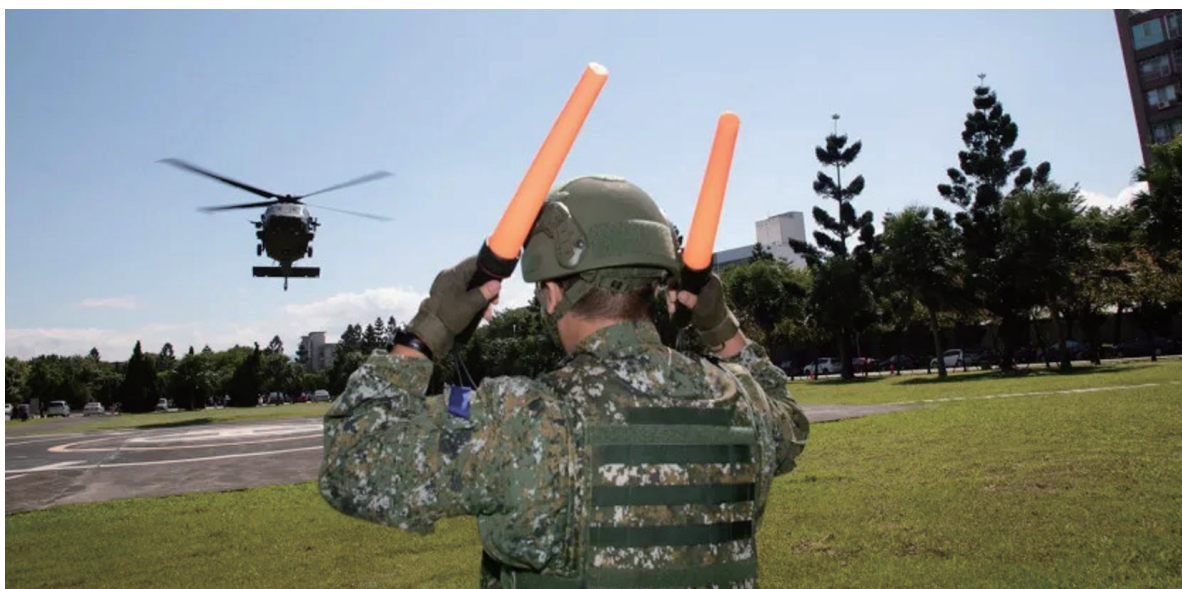
為重要的一項，其主要強調的是持續且不間斷地提供官兵衛勤支援及醫療服務，這包括平時或戰時期間的官兵健康維護，從基層到醫院的醫療照顧，以及因作戰負傷官兵從急救到復健階段的醫療服務；而戰時對傷患的醫療救治方面，傷患後送就是連結各階層醫療能量的重要關鍵（如圖二）。⁷

根據統計，死亡的傷患有90%是在到院前死亡，然經過戰術戰傷救護的推廣後，死亡率已得到顯著的降低。⁸2012

年一項研究對911事件發生後的前十年戰鬥傷亡情況進行分析，發現截至2011年6月在伊拉克和阿富汗的近4,600名因作戰負傷死亡的案例中，有 87.3% 的死亡是發生在抵達醫院之前。從嚴格的醫學角度來看，死亡人員當中大約四分之一的人被認為有機會生存；這研究結果顯示，及至2011年，到院前照護和快速後送影響多達1,000名與戰鬥相關的死亡案例；這項研究也強烈建議，若要提升戰場傷患的生存率，須將注意力和資源

7 傅啟禎，〈執行傷患後送 桃總驗證UH-60M作戰效能〉，《青年日報》2019年9月26日。<https://www.ydn.com.tw/news/newsInsidePage?chapterID=1181137>，檢索日期：民國114年1月6日。

8 Kotwal, R. S., Howard, J. T., Orman, J. A., Tarpey, B. W., Bailey, J. A., Champion, H. R., ... & Gross, K. R. (2016). "The effect of a golden hour policy on the morbidity and mortality of combat casualties." *JAMA surgery*, 151(1), 15-24. 檢索日期：民國114年1月6日。



圖二 我軍快速後送實戰演練現況

資料來源：青年日報

集中於如何提升到院前照護(Prehospital Trauma Life Support, PHTLS)，以及盡可能縮短從負傷地點到接受決定性手術的時間差。

2009年美國前國防部長羅伯特·M·蓋茨(Robert M. Gates)確立作戰區域內傷患後送的黃金一小時標準。該標準旨在確保受傷士兵能在受傷後60分鐘內送達醫療機構，以便即時接受必要的醫療處置。這一政策對聯軍外科手術資產和傷患後送資源的分布產生影響，並被視為士氣問題和道德義務。這項政策在2009年至2013年間挽救多達359人的生

命。讓負傷士兵在因嚴重失血而死亡前，有機會能透過手術控制出血，進而保存性命。

2014年一項對美國賓夕法尼亞州的平民創傷系統(The Pennsylvania Trauma Outcomes Study, PTOS)資料庫中，以1999至2010年間因創傷死亡案例進行分析，發現在四小時之內死亡的案例中，有50%的傷患是在負傷後一小時內死亡的，有5%的人是在23分鐘內死亡；因此為使95%的可能致命傷害的患者能接受手術以增進傷患存活率，從受傷到手術的時間需縮短到23分鐘內；⁹對遭受穿刺

9 Kyle N. Remick et al., (2014) “Defining the Optimal Time to the Operating Room May Salvage Early Trauma Deaths,” The Journal of Trauma and Acute Care Surgery 76, no. 5 (2014), 1256. 檢索日期：民國114年1月7日。

性損傷的患者（如槍傷、銳器造成的穿刺傷等），這一間隔甚至需進一步縮短至19分鐘，而這些傷情在戰鬥中更為常見。當然，這是在一般民眾沒有自救互救能量的狀況下，傷患未經過初步急救，完全須倚賴醫院的手術治療來拯救生命，而研究亦建議創傷產生後若能接受初步止血，不管是止血帶或是加壓止血，均能延長傷患等待後送以及接受手術的時間差。¹⁰

此一的政策之所以成功，是因為大幅縮短原本制定的二小時傷患後送政策，同時相關的配套措施及時空環境的配合；在一個進行廣大區域內的綏靖行動中，訂定此一較為嚴格的後送政策，不失為一個衛勤支援的合理標準。將後送政策縮短至一小時，乃是基於過去的經驗彙整，一小時內獲得外科手術治療，將能提升傷患的存活率。所以快速後送並非僅是將傷患在一小時之內後送脫離戰場而已，而是須考量如何在一小時之內，將傷患後送至足以因應傷患治療需求的地點。其中核心精神在於將傷

患在具有沿途照護的條件下，讓傷患能即時接受救命性的外科手術治療。後送的作為是在連結戰術區救護與進階外科手術能量之間的橋樑，牽涉到第一線的救護能量、後送輸具調配及後續外科手術能量的配置問題，但主要目的就是希望能讓傷患儘速接受到損害控制的手術，得以保全生命和肢體。¹¹

快速後送的政策須是考量作戰區內的敵軍威脅以及我方狀況的前提下進行調整，包括調整衛勤設施位置與後送輸具的調度，以滿足後送政策的需求。簡言之，須根據作戰區內敵我優勢條件，制定適當的後送政策，並考量後送途徑（包括輸具種類、路線）及方式（如逐級後送或直接後送等），同時調整衛勤設施位置以符合後送政策。在緊縮的後送時間內，各方須相互配合，因此需具備更具彈性的後送輸具調度或更高的後送能量；若再考量敵情威脅，可能需調派護送兵力及進行路線協調與調度，對作戰區作戰和後勤中心壓力甚巨；如果作戰區內因任務特性、敵情威脅或地形關

10 Russ S. Kotwal et al., (2018) "The Effect of Prehospital Transport Time, Injury Severity, and Blood Transfusion on the Survival of U.S. Military Casualties in Iraq," *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 85, suppl. 1, S117. 檢索日期民國114年1月7日。

11 林維安，〈搶救黃金一小時--國軍戰場救護新目標〉，《聯合後勤季刊》，民國98年5月，頁112-124，檢索日期：民國114年1月7日。

係，而造成後送任務難以完成快速遠距離後送，則需考慮將具機動性的醫療能量向前配置，以縮短後送距離及時間，但機動性的醫療能量通常容易耗盡，因此需提前規劃作業所需衛藥材補給、人力調配、裝備輕型化及模組化，以形成完整的傷患後送暨醫療系統。

三、及時止（輸）血作為

在戰傷處置中，有效止血是至關重要的，因為沒有足夠的血液供應，身體各器官將迅速進入衰敗狀態，最終可能導致器官壞死乃至死亡。大出血一直以來都是戰場上造成官兵死亡的主要原因，故如何有效止血，保護官兵的生命，一直是國內外醫勤人員思考的重要問題之一。在戰場急救中，止血劑或止血繃帶的使用已獲得相當多的實證與實戰經驗；同時，各種止血器材的研發也在不斷進步，以滿足戰場急救的需求。此外，從近百年的戰傷處置經驗也發現，輸血是應對大出血創傷的重要救命措施。自二次世界大戰之後，軍隊曾經嘗試使用代用血漿、血漿代替液等替代性輸血物質來治療傷患，但這些替代品通常無法提供足夠的

氧氣和營養物質，且可能引發過敏反應和其他副作用。因此，在實際的戰場急救中，最常見與有效的出血救治方法，仍然是使用實際的血液輸血。¹²

根據2001年至2011年的美軍戰傷死亡原因的研究，發現期間陣亡的4,596名士兵中有976名士兵實際上是有可能被挽救的，這部分佔所有死亡士兵的24%。而在這976名士兵中，有90.9%的人主要死因是大出血。其中，出血部位的前三名分別是軀幹部（67%）、重要關節處（19%）、以及四肢（14%）。這樣的比例分布與過去統計結果顯著不同，過去主要死因是因四肢大出血而導致死亡。歸其主因在於近10多年來戰術戰傷救護的發展結果，使得四肢的出血可透過止血帶和止血繃帶獲得良好的控制，從而大幅降低因四肢出血而死亡的比例。但在軀幹部及重要關節處，因無法有效使用止血帶，彈性繃帶也無法有效的加壓止血，因此成為戰場上大出血而死亡的主因。¹³故近年來止血研究的重點已轉向軀幹部和主要關節連接處的傷口止血方式。值得注意的是，儘管軀幹部受到防彈鋼板及防彈背心的保護，

12 同註10。

13 Adam Stannard et al., (2013) "The Epidemiology of Non-Compressible Torso Hemorrhage in the Wars in Iraq and Afghanistan," *The Journal of Acute Care and Surgery* 74, no. 3, p831-833. 檢索日期：民國114年1月7日。

然在伊阿戰爭中，官兵受到的攻擊大多來自爆裂物，而非槍傷，這導致肢體斷裂、髖關節和骨盆腔的骨折以及主要關節的穿刺傷等大出血傷情比例增加。¹⁴然在軍陣醫學的進步下，這些過去難以處理的傷情大多已能得到控制。

近年來，在戰場急救中，對傷口止血的方法已出現不同的變化。過去僅使用急救繃帶施加壓力來止血的作法已被更加有效的方法所取代。現在，止血帶、止血粉、填塞式止血敷料以及加壓繃帶等工具被廣泛應用於

戰場急救中，以實現對傷口的有效止血。此外，還有一些新技術的發展，如關節止血帶（Junctional tourniquets）¹⁵（如圖三）¹⁶、傳統止血鉗以及止血夾（如iTClamp），以及前進外科小組所使用的主動脈復甦性血



圖三 美軍在訓練中對模擬傷患使用關節止血帶

資料來源：Army.mil

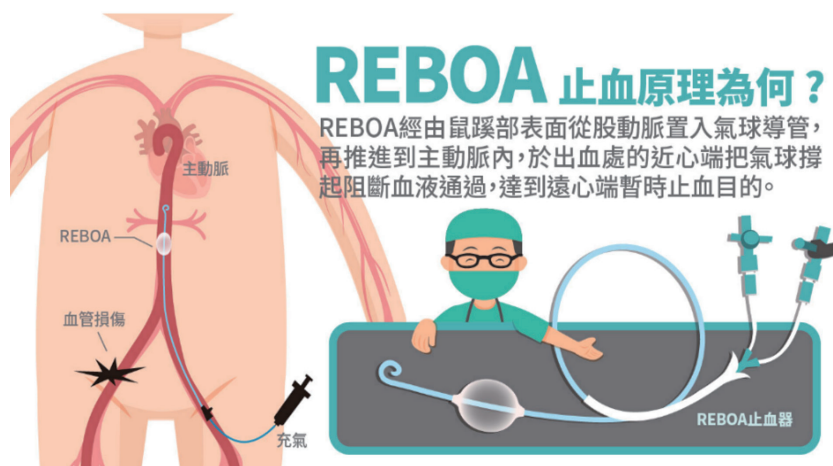
- 14 S.E. van Oostendorp, E.C.T.H. Tan, and L.M.G. Geeraedts, Jr., (2016) “Prehospital Control of Life-Threatening Truncal and Junctional Haemorrhage Is the Ultimate Challenge in Optimizing Trauma Care; A Review of Treatment Options and Their Applicability in the Civilian Trauma Setting,” *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation, and Emergency Medicine* 24, no. 110, p 2. 檢索日期：民國114年1月7日。
- 15 「戰術戰傷照護委員會」(Committee on Tactical Combat Casualty Care) 於2024年1月25日最新版 TCCC guideline中，建議的關節止血帶或裝置有三項，檢索日期：民國114年1月7日。
- 16 Eve Meinhardt, (October 8, 2019), <Walking Blood Banks’ Fill Gap for Medical Care in Field Environment>, 《Army.mil》, <https://www.army.mil/article/224502/walking_blood_banks_fill_gap_for_medical_care_in_field_environment>, 檢索日期：民國114年1月7日。

管球囊閉合術 (REBOA) (如圖四),¹⁷均為即時止血提供更多選擇,從而能更有效地保護官兵的生命。¹⁸而生技產業的發展,也幫助軍隊在止血各項作為上有所精進。特別是止血敷料的進步,從過去僅以棉紗布吸血和施加壓止血的方式,發展到如今的止血粉、止血繃帶、止血填充劑(如 Xstat)的運用,均已納入戰術戰傷救護的準則當中。¹⁹結合戰場應用及產品開

發,納入準則和訓練中,再從戰場運用經驗回饋到產品改進或開發以及準則修訂,這一循環使得止血技術在戰傷處置中不斷進步,拯救更多官兵寶貴的生命。

過去在戰場上,輸注血液是戰傷救治中不可或缺的一部分。然由於血液製品在獲得、攜帶和運用方面存在著各種限制,使得曾經一度使用代用血漿或是其他

輸注液作為替代,²⁰但後來的研究發現,這些代用品對大出血的傷患沒有顯著幫助,因而修改戰場上抗休克及輸血的行動準則。血液和血液製品,尤其是全血(Whole Blood),是戰鬥傷患照護、延時照護及損傷控制復



圖四 主動脈復甦性血管球囊閉合術止血原理

資料來源:民報醫筆記

- 17 章志榮醫師, (亞東紀念醫院 急診醫學部), 〈放氣球止血救命?淺談外傷急救新技術〉, 民報醫筆記, <https://www.peoplenews.tw/articles/606ace402b>, (檢索日期:民國114年1月7日)。
- 18 S.E. van Oostendorp, E.C.T.H. Tan, and L.M.G. Geeraedts, Jr., (2016) "Prehospital Control of Life-Threatening Truncal and Junctional Haemorrhage Is the Ultimate Challenge in Optimizing Trauma Care; A Review of Treatment Options and Their Applicability in the Civilian Trauma Setting," *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation, and Emergency Medicine* 24, no. 110, p2. 檢索日期:2025年1月7日。
- 19 林維安, 〈戰傷止血器材發展之介紹〉, 《陸軍後勤季刊》, 民國106年第4期, p.104-120, 檢索日期:民國114年1月7日。
- 20 楊凱傑、姜椿泰, 〈戰術醫療輸液復甦之應用與分析〉, 《陸軍後勤季刊》, 民國108年第1期, p.29-51, 檢索日期:民國114年1月7日。

甦手術 (Damage Control Resuscitation and Surgery, DCRS) 的關鍵戰略物資。由於檢驗和儲存方式的改進，全血或成分血的安全性大幅提高；近年來，更加重視建立行動血庫 (Walking Blood Bank)，以便官兵之間相互捐輸血液。

根據統計，從第一次世界大戰到越南戰爭，全血一直是戰爭中救治傷患的重要手段。另某研究分析1967年3月至1969年6月期間，在越南約有 364,900次輸血紀錄，顯著的過敏反應僅有38例，其比例約為1:9,600，但在越戰之後，由於各種血液傳染疾病的流行，包括各種肝炎 (B、C肝炎) 和愛滋病等，人們開始擔心輸注全血可能導致疾病傳播，基此安全考量軍方遂逐漸放棄在戰場上使用全血。然近年來隨著疾病診斷技術的發展和治療方法的進步，輸血所造成疾病傳播的機率已大幅降低。²¹這顯示全血輸血在安全性上比過去的觀念中更為可靠；而最近的一項研究也顯示，運用低效度O型全血補充大量失血的創傷傷患，相較於現在

使用成分血療法 (Component therapy) 可提升傷患的存活率。²²因此，全血的價值正在重新被人們所重視和發現。

近年的戰場數據顯示，對負傷的士兵在受傷後的數分鐘內進行輸血，相較於延遲或未輸血的情況，可顯著提高他們在負傷後24小時和30天內的存活率。另一項針對2001至2017年阿富汗與伊拉克戰傷救治數據研究顯示，及早輸血作為能讓873人免於死亡，相當於避免23.8%的不必要死亡，這幾乎等於一個加強營的兵力。²³這些研究結果都支持在作戰環境下，對戰傷官兵進行輸血可提高存活率的論點。

綜上可知，過去30年來美軍在戰傷處置的手段和方法不斷精進，這無疑是為提高其戰場上傷患的存活率。未來，可能面對強大共軍挑戰的我們，不管是在傷患第一線的救護處置，還是後送輸具調配與運用、衛勤設施保全和運作，都將面臨空前的壓力。因此，如何進行整備以應對未來戰場，已成為我軍當前的重要

21 Spurgeon H. Neel, *Medical Support of the U.S. Army in Vietnam 1965–1970* (Washington, DC: Headquarters Department of the Army, 1991), 116–123. 檢索日期：民國114年1月7日。

22 Hanna M, Knittel J, Gillihan J. The Use of Whole Blood Transfusion in Trauma. *Curr Anesthesiol Rep.* 2022;12(2):234-239. 檢索日期：民國114年1月7日。

23 Stacy A. Shackelford et al., (2017), “Association of Prehospital Blood Product Transfusion During Medical Evacuation of Combat Casualties in Afghanistan with Acute and 30-Day Survival,” *JAMA* 318, no. 16. 1581-1590. 檢索日期：民國114年1月7日。

課題，刻不容緩。

參、國軍應有之精進及整備作為

在面對內外威脅因素干擾狀況下，參考美軍經驗，針對我軍的快速處置、快速後送、及時止（輸）血、裝備與衛藥材等應積極整備，以確保未來防衛作戰中我軍戰力，提升傷患的戰場存活率。以下逐項提出整備方向作為參考：

一、快速處置

（一）擴大基層部隊各級戰傷處置能量

從單兵自救互救訓練，到建立班（組、小隊）專業戰傷救護員、高階專業戰傷救護員、排救護伍、連救護組、營救護排等各階層之救護能量規劃及傷患處置流程管理，以確保傷患能在最短時間內得到及時有效的救護。完成單兵急救包、高階專業戰傷救護包內容規劃與獲得，並建立更新換補標準。建立各級救護人力訓練能量，並增設訓場及培訓班隊流路。由國防部軍醫局建立戰術戰傷救護委員會，每年召開專家會議，召集軍種代表（作戰及軍醫部門）、外科學

會之外傷學會專家、各軍醫院外科部、國防醫學院衛勤訓練中心及國內外相關專家學者，定期檢討與更新各級救護人員的急救項目和處置流程規範，研討處置流程相關訓練及裝備籌獲，並相對應更新各級急救人員之急救裝備。維持救護能量，對完訓人員進行定期訓練及認證，並依期程安排複訓（含義務役及後備役官兵），以確保人員均保持良好的戰備狀態。持續更新並中文化戰術戰傷救護訓練課程教材；推動全民急救教育，提高民眾應對各種突發事件和災害情況。

（二）培養各級指揮官應變傷患領導者能力 (casualty leader response)

包括產生傷患後之單位任務重分配、傷患收集點建立、傷患管理、醫療能量配置、周邊單位支援協調、傷患後送協調、指揮權轉移及代理人律定，甚至在傷患過多及裝備受損嚴重時，判斷結束任務撤離戰場時機。²⁴在戰場上，戰術戰傷救護的首要目標是確保完成作戰任務，然作戰中可能出現人員傷損的情況，而人員受傷後如何在救護傷患的同時，保持作戰任務的執行，這就需考慮

24 Russ S. Kotwal et al., (2017), “Leadership and a Casualty Response System for Eliminating Preventable Death,” The Journal of Trauma and Acute Care Surgery 82, no. 6, suppl. 1. S11.檢索日期：民國114年1月7日。

受傷人員的裝備和任務的接替，以及如何有效地組織和指揮救護行動，確保作戰任務能順利進行。因此，各級指揮官應提前進行演練，培養隨機應變的專業領導能力，確保整個組織在戰鬥中能有效地因應各種情況，並最大限度地保護成員生命和完成任務。甚而五級代理人生效時，各級代理人均須能具備同樣的能力，尤其是在分散式指管的作戰模式下，更應積極培養各級領導幹部應變制變能力，以維繫整體戰力。

（三）建立及部署前進外科小組

依據「國軍衛生勤務教則」規定，各國軍醫院戰時應編成前進外科小組，支援第一線作戰部隊；前進外科小組的部署，不僅可提供更高階的傷患急救醫療，還能與第一線急救單位建立有效的連結，從而顯著提高傷患的存活率。²⁵在籌設和部署前進外科小組時，需考慮設施、裝備與醫療用品的供應和儲備方式，並建立傷患前送後送的準則和執执行程序。同時，須制定相應人員的訓練計畫，包括損管手術的技術培訓和持續進修，以及人員的退補方式，以確保前進外科小組能有效地履行戰場傷患救治任務。此外，還需考慮設施的隱蔽性、水電供應和

通訊聯繫方式等問題，以及民眾傷患的疏散轉送等相關規劃，這些都需與其他相關單位進行密切合作和協調。

（四）精進戰場衛藥材供補系統

即使擁有充足的緊急救護人力，若缺乏適當的衛藥材，將面臨無法發揮能力的困境。快速補充各項耗損急救裝備與衛藥材，方可維繫單位救護能量不墜。除單兵急救包應配賦到每位官兵，尚需確實檢討戰備和急救衛藥材品項、數量，並建立國家戰備庫儲，以滿足各階段防衛作戰需求。另因應共軍可能對我進行封鎖，衛藥材或難持續獲得，相關急救裝備和衛藥材的儲量及後續獲得機制至為重要，這需國防部、衛福部及全民防衛動員署共同規劃與整備；而前進外科小組所需衛生物資、麻醉氣體和管制藥品與一般部隊及衛勤部隊需求有所不同，後續應持續檢討各項損管手術需求，規劃相應的囤儲方式與補給機制，以確保前進外科小組作業所需。另衛材補給資訊系統目前雖與國軍用兵後勤管理系統有鏈結，但平時作業系統與後勤管理系統並未完全結合，且管制供補品項亦有落差，應持續深化整合，以利部隊運用；另應建立資訊系統備援機制，以統合運用後勤資源。

25 Andrew D. Fisher et al., (2015)“Tactical Damage Control Resuscitation,”*Military Medicine* 180,no.8,p.873.檢索日期：民國114年1月7日。

（五）建立檢討精進機制，持續提升應處作為

配合年度演習及相關操演，依據傷患預判及各項演練狀況，進行傷患處置流程演練，包括傷患急救及傷患後送，並對前進外科小組及國軍醫院進行壓力測試，運用假人設定傷情驗證救治程序，並以桌上演練帶動實際演練。參演各級單位及作戰、後勤及軍醫部門指派裁判官或觀察官，從不同角度進行觀察及判定皆須完成行動後檢討報告(After Action Review, AAR)，相互比對，以收集思廣益之效，置重點於找出問題並尋求解決方案，而非檢討個人或單位，亦可供作戰術戰傷救護委員會之研討議題；若有跨部門議題，則視狀況提交相關建議給其他部會，以增進國家整體防衛之醫療韌性。

二、快速後送

以我防衛作戰角度而言，醫療資源和後送能量的分布與配置，面臨更多的限制而需進一步的考量。以本島而言，部隊須分散配置以降低被敵人捕捉集中殲滅的機會，維持我有生戰力；同時透過任務式指揮、分散式指管、火力集中以達到對敵人最大殺傷的目的。儘管臺灣地區幅員不算廣大，但是各型機動飛彈單位及所配置的護衛部隊、彈藥補給單位、關鍵戰術

位置防衛部隊、重要設施防護單位、反擊部隊等星羅棋布，然並非所有部隊都有建制衛勤單位，在傷患的前接後送上，就須倚賴地區衛生部隊甚或是地方消防能量。如何有效協調，讓傷患能迅速送達可收治的醫療院所，同時又不暴露單位或預備陣地的確切位置，是一個重要的挑戰。此外，傷患後送路線可能與災難民疏散與避難路線交叉或重疊，憲兵及運輸單位如何協助協調，這也都會成為傷患後送的障礙，需我軍深入探討且詳加規劃的課題。以下列出數點提出建議：

（一）後送輸具規劃及調度

國軍近年逐步更新部隊救護車，以強化建制後送能量，然在後送輸具的調度方面仍舊缺乏彈性，未建制衛勤單位的部隊缺乏自身傷患後送能量，而須依靠地區衛勤單位調度支援。在後送輸具的調度方面，地區支援方式也還有精進的空間，尤其是救護車輛上的通訊能力，以及對地區急救責任醫院的通聯，目前仍是最為脆弱的一環；而作戰區後勤中心在後送機動路線的協調、規劃及管制作為也至關重要，適時派遣運用運補回程空車以及指定戰鬥車輛作為替代輸具，以有效提升傷患後送調度作業（如圖五）。²⁶

26 US Marines(Augst .2nd,2022),〈Mobile Operations Course〉,《Marines》,〈<https://www.marines.mil/Photos/igphoto/2003047981/>〉, 檢索日期：民國114年1月7日。

（二）後送作業協調及掩護

在傷患等待後送期間，部隊官兵的自救互救(Self-Aid/Buddy-Aid, SABA)能力以及建立傷患收集點提供傷患救護與收容的準備尤為關鍵。當部隊變換作戰位置時，需先考慮如何處理或運送傷患，可選擇留在原地就近利用學校或住宅進行暫時收容，等待地區支援的後送輸具到達，而地區衛生部隊如何調度支援後送輸具以支援機動單位，就須密切協調；而陣地守備部隊的傷患後送作業與打擊部隊建制之後送能量如何相結合，也須在作戰前完成協調。選擇傷患接送地點時，須考慮進出的方便性和不暴露主陣地或裝備所在之原則；由於現代戰場情監偵手段多樣且即時，作戰單位更容易

被偵知和攻擊，因此後送車輛成為明顯的目標，可能因其接送傷患而遭敵推斷主陣地或指揮所所在位置，因此後送作業需注意隱蔽電子通訊訊號，實際接送位置應與主陣地有所區別，以掩護作戰部隊。

（三）後送路線規劃與管制

後送作業之協調不僅是輸具調度需協調，還包括機動路線之協調。作戰時所有道路和橋梁皆會納入統一管制，而依據「動員實施階段國軍機動運輸及軍品運補交通管制作業規定」及「國軍公路運輸勤務手冊」，各作戰區公路調節命令，由作戰區指揮官核發，要求所屬後勤中心聯合後勤運輸管制組律定與管制使用優先順序，而陸地後送路線規劃

應與運輸部門之公路調節暨交管站協調，與運補路線、難民疏散路線、打擊部隊機動路線錯開，避免共用或交會，若不得已須交會，則應適時派出交通管制以利作業。而空中後送部分則應與空中管制部門（空作部）以及火力協調部門（防空火力



圖五 美國海軍陸戰隊機動演習中演練以非制式救護輸具進行傷患後送

圖片來源：US. Marines

單位)進行知會與協調,建立空中安全走廊,及適時提供空中掩護與敵我識別,避免造成誤擊。而道路損壞及修復狀況都應即時更新,尤其是各機動打擊部隊作戰位置經常變動,傷患前接後送路線亦須隨之調整,方能達成黃金一小時後送作業。

(四) 建立沿途照護能量 (En-Route care)

僅僅將傷患送上後送輸具並不足夠,沿途的照護能力同樣至關重要,根據戰術戰傷救護準則,需建立適當的衛材補給和裝備交換系統,以便提供沿途照護所需的裝備和衛藥材,同時也須完成人員培訓,以確保照護任務執行無虞;而人員訓練、裝備選用均須定期檢討更新,符合戰場傷患後送政策要求。

(五) 電子傷票的運用

傷票乃是標示傷患傷情、檢傷分類結果以及個人資訊的重要後送憑證。目前數位科技發達,電子傷票可縮短資料複寫及傳送時間,即時記錄傷患狀況、治療措施與反應,以利在進行傷患傷情交接時,縮短時間快速掌握傷患狀況;亦可建立即時整體傷患資料庫,便於追蹤傷患流向以及掌握傷亡狀況。然電子傷票之運用,部分功能仍需在資通優勢環境當中方得有效益,須避免電子訊號成為敵軍獲得打擊目標的依據。

三、及時止血與輸血

(一) 處置非肢端出血

對於非肢端出血的處置,採用止血鉗、血管氣球阻塞術、填塞式止血敷料、關節止血帶等方法,另外為有效應對軀幹部及關節連接處的大出血處置,必須對專業戰傷救護員、衛勤官兵及前進外科小組成員進行專業訓練。過去的經驗顯示,由於醫院部分急診室人員對第一線急救作業和裝備不熟悉,可能造成解除或清理時的誤解,甚至因不熟悉而延誤醫療時限,對病患造成二次傷害甚或死亡。為此,國防醫學院衛勤訓練中心應可在平時辦理國軍醫院急診室醫護人員及第一線急救人員的整合訓練,重點置於第一線創傷大出血處置作為及裝備使用,解除時機以及後送延遲狀況下可進行之延續救護作為,並可由急診室醫護人員和第一線急救人員共同研商處置流程議題,包括傷處標示、傷情交接重點、止血帶及止血敷料去除要領等,並持續更新作業準則與作業程序,以完善戰傷救護和戰傷醫療處置作為能力。

(二) 有效實施戰場捐輸血機制

依目前「國軍捐輸血作業手冊」及「國軍衛生勤務教則」所規範:「我軍戰時捐血作業,係由各作戰區依需求向聯合作戰指揮部後勤中心提出血液需求

申請，並透過戰爭支援中心協調衛生福利部，動員廠商提供血液製品（劑）、血袋等；另協請醫療財團法人臺灣血液基金會鼓勵民眾捐血，優先提供各作戰區國軍醫院及徵用醫院使用」。然此流程是否符合當前所面對之威脅及戰場實際需求，值得商榷。而平時官兵於入伍時就應完成血型鑑定，後續可由年度體檢或進入應急作戰階段時追蹤血液狀況，主動排除可傳染之血液疾病以建立官兵血型及血液安全資料、於單位內進行血型配對，落實部隊官兵相互捐輸血人員名冊、個人血型標示等工作；另建立地區衛生部隊結合作戰區責任醫院血庫組採血、驗血及輸血的能力，在戰時方有餘裕進行擴充，確保血液供給無虞。在應急作戰時期，甚或在進行全民防衛動員時，就應提升血液檢驗、儲存、輸送能量，可透過先行集血方式，建立戰備全血庫儲，因全血在適當的冷藏環境中（攝氏1至6度）可保存35天，²⁷應可供應作戰初期調配供給，後續可在依戰耗需求及全血使用狀況，動員官兵實施捐輸血作為，以滿足後續可能之大量傷患救治所需。

（三）血液製品及相關衛材之保存、運送與使用

在完成人員訓練和血型事前鑑定後，需籌備相關衛材和裝備，以進行採血和儲存工作。這包括平時儲存血液的冰箱和能源供應與設施保全，採血袋和抗凝血劑的儲存和管理，亦須提前完成規劃。此外，戰場上攜行血液所需之加強型保冰箱，現場採血所需之相關衛藥材都需先期整備，並根據最新技術和需求進行更新。至於戰場上血液製品之補充及運送，在非洲已有非政府組織使用無人機進行運送的經驗，在我防衛作戰戰場上如何拓展運用，作為戰場衛藥材供補機制之一環，亦須加以研究。

肆、結語

國土防衛作戰核心乃是全民國防，因為戰爭一旦爆發，將全面動員國家資源，不分前線與後方，全民皆身在其中。中共經過幾十年的整軍經武，以反介入及區域拒止為主要策略，企圖在外軍介入前，以高科技條件及武器發動局部戰爭，迅速取得勝利，確立其戰略優勢地

27 臺灣血液基金會，〈成分血—捐血一袋不只救人一命〉，臺灣血液基金會，https://www.blood.org.tw/Internet/main/docDetail_Content_Print.aspx?uid=7588&pid=7587&docid=34764，檢索日期：民國114年1月7日。

位。若此一目標達成，其將突破第一島鏈防線，進而威脅第二島鏈，並對印太地區的地緣政治權力結構產生深遠影響。臺海問題在中美地緣政治競爭中扮演關鍵角色，面對此一重大威脅，我們不僅需理解共軍意圖，更應積極備戰。

提升戰場傷患生存率不僅是衛勤體系的責任，更是各級指揮官的首要職責。透過各項整備及訓練作為，完善戰場傷患處置機制，俾使傷患產生時能即時反應及迅速介入，不僅能確保傷患生命，亦能維繫單位作戰士氣和作戰效能不墜，方得完成賦予之作戰任務。因為提升戰場傷患生存率，不僅能節約補充兵力，亦能保存單位作戰能力，進而藉由傷患之作戰經驗分享，還可提升部隊作戰持續力及單位存活率。

建立戰場之傷患救護系統乃是衛勤支援中最重要的任務之一。須不斷與時俱進，持續增進戰場救護技術及能力。本文所提之提升戰場存活率之三大作為，快速處置、快速後送、止血與輸血，都是參考美軍近年發展及相關研究整理而得，其整備牽涉範圍廣泛，非僅靠衛勤或軍醫系統可達成，更應與國家戰略和後備動員力量結合共同努力。然我基層衛勤體系應從基礎訓練著手整備，結合民間組織力量，從人員訓練、裝備

整備到民眾自救意識的提高，通盤整合規劃，深耕於全民防衛意識中，如此不僅可因應戰時，承平時則面臨重大災難時，亦可救民於水火，確保人身及家園安全。

作者簡介

蔣昀蒼上校，大葉大學管理研究所畢業，後校正規班94年班、國防大學陸軍指參班105年班、國防大學戰院在職114年班就讀中。曾任三支部軍醫科科長、陸軍司令部醫務所主任、金支部金門野戰醫院院長；現為陸軍司令部後勤處後勤管理組副組長。

作者簡介

林維安備役中校，國防醫學院生命科學博士，國防醫學院藥學系86年班，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95年班。曾任三軍衛材供應處副處長，國防醫學院衛勤訓練中心課程組長，第三地區支援指揮部衛生營營長；現為國防醫學院藥學系兼任助理教授。