

強化官兵熱傷害預防之研析

作者簡介



徐慶帆中校，政戰學校86年班、政校正規班306期、輔大體育學系碩士班；曾任排長、輔導長、教官、馬防部、六軍團體育官，現任職陸軍官校體育組。



陳仁德少校，臺灣體院系畢業、現就讀於屏東科大碩專班、志預官87年班、步兵學校正規班338期；曾任排長、副連長、作訓官、教官、體育官，現任職陸軍官校體育組。

提 要

- 一、任何一個會造成心肺系統過度負擔或干擾散熱的因素，都會嚴重的破壞運動表現，增加熱傷害的機會，為強化國軍官兵盛夏期間訓練安全，國防部不斷重申「國軍中暑防治處理作業要點」，要求各單位持恆宣導中暑防治作為，落實操課前、中、後飲水，並掌握高危險群人員，確保部隊訓練安全。
- 二、常見熱傷害相關疾病可分為六類，包括熱中暑(Heat stroke)、熱衰竭(Heat exhaustion)、熱痙攣(Heat cramps)、熱性皮炎(Heat rash)、熱昏厥(Heat syncope)及熱疲憊(Heat fatigue)，其中以熱中暑最為嚴重，而預防之措施可由強制要求飲水方式降低熱傷害發生機率。因此，適時補充水分可避免脫水現象，而脫水或補充水分不當，皆會影響官兵身體生理功能。
- 三、臺灣地處亞熱帶，在全球溫室效應衝擊下，高溫已成為夏季天候的常態，



為避免肇生熱傷害，官兵預防熱傷害發生建議如后：(一)強化熱傷害防治衛生教育；(二)依訓練課目調整操課服裝；(三)落實操課前、後飲水規定；(四)建立危安係數發布機制；(五)掌握肇生熱傷害危險因子；(六)逐次強化官兵高溫環境下熱適應訓練。

關鍵詞：熱中暑、熱衰竭、訓練安全、水分補充

前言

近年世界各地天候異常，氣溫屢創新高，已造成許多因天候炎熱而產生熱傷害案例，如2003年8月襲擊歐洲的熱浪，造成3萬5千人的死亡，¹根據流行病學調查，美國在夏季熱浪期間發生中暑的機率為每十萬人中約有20人，而每年因中暑導致死亡的人數約有240人，其中大多是老人或小孩，²熱傷害預防應被視為社會及醫學上的重大挑戰，因為可預期的將來，熱浪的頻率及強度將逐漸增加，臺灣地處亞熱帶，四面環海，夏季氣候炎熱潮濕，更容易造成熱傷害，不得不謹慎。熱傷害係指在高溫環境過度運動後造成的疼痛、不自主肌肉抽搐現象、中樞神經疲乏導致周邊血管擴張，通常體溫可能升高、或產生脫水、心跳快、血壓低、頭痛、噁心、嘔吐等症狀。為強化國軍官兵盛夏期間訓練安全，國防部於夏令期間不斷重申「國軍中暑防治處理作業要點」，要求各單位持

恆宣導中暑防治作為，落實操課前、中、後飲水，並掌握高危險群人員，確保部隊訓練安全。熱傷害案例常與天候、人員及訓練課目等危險因素有關，如新進人員因未能適應部隊生活且容易緊張，易發生中暑；另有關肥胖人員在中暑後，身體器官傷害比一般官兵更加嚴重，也更易造成死亡；此外，行軍、跑步等體能負荷較重活動，常造成官兵身體功能疲乏及勞累，均易發生中暑情事，本文從歷年部隊發生熱傷害案例檢討，並從運動生理學角度探討官兵熱傷害發生之原因與預防措施，以強化訓練安全，維繫訓練成效。

熱傷害相關疾病與水分補充及熱適應之意涵

一、熱傷害相關疾病

高溫氣候下，容易產生熱傷害相關疾病可分為六類，包括熱中暑(Heat stroke)、熱衰竭(Heat exhaustion)、熱痙攣(Heat cramps)、熱性皮炎(Heat rash)、熱昏厥

- 1 Johnson, H., Kovats, R. S., McGregor, G., Stedman, J., Gibbs, M., & Walton, H. (2005). The impact of the 2003 heatwave on daily mortality in England and Wales and the use of rapid weekly mortality estimates. *Eurosurveillance* 10(7), p168-171.
- 2 Wexler, R. K. (2002). Evaluation and treatment of heat-related illnesses. *American Family Physician*, 65(11), p2307-2314.

(Heat syncope)及熱疲憊(Heat fatigue)，其中以熱中暑最為嚴重，³說明如下：

(一)熱中暑

熱中暑是指中心體溫超過40°C(104°F)，且發生昏迷等中樞神經系統失去功能症狀，若未能即時妥當處理，往往會對腦部、肝臟或腎臟造成永久性的傷害，致死率可達50%，⁴熱中暑又稱為日射病(Siriasis)，它與太陽照射有很大的關係，一般將中暑分為兩類：典型熱中暑(Classic heat stroke)和勞力型中暑(Exertional heat stroke)。典型熱中暑是由於曝露在高溫、潮濕環境下造成，常發生於熱帶地區或夏天熱浪來襲。勞力型中暑是指從事消耗體力工作，導致體內熱量急速增加。⁵兩者最大的不同點就是是否「持續性流汗」。另外，橫紋肌溶解及其併發症(高血鉀、高血磷、低血鈣)，也常發生在勞力型中暑。⁶

(二)熱衰竭

行政院衛生署指出：熱衰竭是指身體過度喪失水分及電解質，病患會覺得皮膚濕冷、心跳加快、全身虛弱、無力、

頭暈、噁心、嘔吐、血壓下降、偶有抽筋等現象，但意識仍清醒。⁷研究也指出熱衰竭被定義成輕微的脫水或鈉離子不足，可能包括高血鈉或低血鈉的反應，身體溫度則維持在38°C至40°C之間。⁸

(三)熱痙攣

熱痙攣常發生在運動員與勞動者身上，是一種急性、間歇性的骨骼肌疼痛性抽搐，尤其是小腿及腹部肌肉，是因肌肉過度活動，過度流汗後，水分補充不足或過多，導致脫水及電解質不平衡所造成。⁹研究更指出低鈉是造成骨骼肌痙攣的主要因素，體力調節較好的人會透過流汗來散熱，最大流汗量約每小時2.5公升，鈉因此大量流失，短期無法再吸收鈉，造成肌肉痙攣，¹⁰熱痙攣多發生在工作結束、休息狀態或者沖洗冷水時，一般在幾分鐘之內會自動消失，人們會感知痙攣的發生，適度補充鹽分可降低其發生率。

(四)熱昏厥

熱昏厥是指在熱環境中長久站立不動後，產生暈眩或昏倒謂之，在熱相關性病症中屬最輕微，常發生在高溫作業環

3 王建楠，〈高溫作業之健康危害與維護〉《中華職業醫學雜誌》，民國89年，頁13～21。

4 同註3，頁13～21。

5 Jardine, D. S. (2007). Heat illness and heat stroke. *Pediatrics in Review*, 28(7), p249-258.

6 王裕惟、王建楠、蘇世斌，〈高溫環境之隱形殺手—中暑〉《中華職業醫學雜誌》，民國96年，頁105～109。

7 行政院衛生署國民健康局，〈酷熱夏季，防熱保命有一套〉，取自<http://www.bhp.doh.gov.tw/BHPnet/Portal/PressShow.aspx?No=200712250320>，引用時間：民國101年8月。

8 同註8，頁13～21。

9 Hadad, E., Cohen-Sivan, Y., Heled, Y., & Epstein, Y. (2005). Clinical review: Treatment of heat stroke: should dantrolene be considered? *Critical Care*, 9(1), p86～91.

10 Glazer, J. L. (2005). Management of heatstroke and heat exhaustion. *American Family Physician*, 71(11), p2133-2140.



境的勞工，因為熱環境引發全身性皮膚血管擴張，或久站不動導致血液鬱積在身體下半身，因此，造成供給腦的血流量降低而引發昏厥，尤其是新手尚未適應高溫工作環境最容易發生。¹¹

(五)熱性皮炎

熱性皮炎即一般所謂的痱子或粟粒疹，常發生在濕熱的工作環境中，使得衣服與皮膚長時間浸泡於未蒸發的汗液中，受侵犯的皮膚可以是較輕微且小面積，也可能擴及整個軀幹，此時藉由皮膚汗液蒸發、散熱的調節能力大為降低，通常皮膚病灶在完全恢復後4~6星期，才可能正常排汗散熱。¹²

(六)熱疲憊

熱疲憊是相對應於急性或慢性熱曝露所引起的一組行為反應，包括注意力不集中、認知和警覺性減弱、執行與工作能力的降低等，主要是用來反應身體的不舒適、生理壓迫、心理壓力及熱環境引發的相關荷爾蒙變化。¹³

二、熱環境下水分補充重要性

(一)運動時補充水分的時機

運動前30分鐘應先補充水分300至500毫升；運動過程中，每經過20分鐘，應該再補充水分100至200毫升；運動後，再充分的補充水分。整體而言，運動時補充水分的時機，主要以預防水分補充不足，避免運動時身體體熱過高為主要的考量。人體體內水分不足時，「口渴」的機制較為遲緩；但是運動過程中水分代謝反

應，是人體生理機轉立即需要的，人體沒有其他足以完全替代的生理反應。運動選手、軍人、警察、勞動工人等，需要長時間在熱環境下活動者，必須特別注意水分的適當補充，否則當「中暑」反應出現，身體無法正常排除多餘的體熱時，甚至可能出現永遠無法彌補的傷害。而且，並不是運動能力好與經常訓練者，就不會出現水分補充不足形成的身體不適現象；任何參與運動者，都可能會出現身體體熱調節上的問題。水分的補充看似簡單，對於人體運動時的正常運作卻極為重要。

(二)人體中水分比例

水是人體內含量最多的成分，運動時，因為須藉流汗排出過多的熱量以維持體溫，因此，時常造成脫水的現象，而脫水或補充水分不當，皆會影響運動表現與生理功能，含水量評估(Hydration assessment)能夠顯示身體含水比例的實際數據，可提供測量者或醫師做水分缺乏對應之處理，人體內的水，又稱為體液(Body fluid)，水約占體重的45~75%，平均在60%，以一個體重60公斤的成年人來說，其體內的水約有36公斤，不同個體含水量的差異，主要取決於脂肪含量與年齡，因為脂肪不含水，所以，脂肪少的人含水比例相對較高，女性因為皮下脂肪較男性多，因此，正常女性平均含水量比男性低，通常女性體內水分約占體重之55%，男性約65%；含水比例又隨年齡的增加而漸減。¹⁴

11 同註3。

12 同註3。

13 同註3。

14 許世昌，《解剖生理學》(臺北市：永大，民國89年)，頁66~68。

體液可依其所在再分為兩部分，約有三分之二的水位於細胞內，稱為細胞內液(Intra-cellular fluid, ICW)；其餘的三分之一則位於細胞外，是為細胞外液(Extra-cellular fluid, ECW)，細胞外液包含約5%的血漿，與15%的組織間液，血漿是血液中液體的成分；組織間液則存於細胞組織間，其化學成分類似淋巴液，細胞內的水分可作為溶劑，能幫助細胞內的化學反應；細胞外液的功能主要是維持體內環境的穩定，以適應細胞生存與物質傳送，可控制水分及電解質的流動，維持體內水分及電解質的平衡。¹⁵

(三)運動與水分補充

運動時體重的改變可以用來計算汗液的流失速率。由於汗液的比重(Specific gravity)為1.0克／毫升，每減輕1克的體重就代表流失了1毫升的汗液。因此，運動前後體重的相差便可以用作水分補充的指標。對大部分人來說，水分流失超過體重的2%便會開始影響到有氧運動和認知上的表現(特別在炎熱的天氣底下)，但實際情況會按環境溫度、運動種類和個人生理特質而有差異。大量流汗導致脫水，不但會影響到運動表現，而且還可能導致熱衰竭，甚至是中暑的嚴重後果。但另一方面，過度補充水分(高於汗液流失量)而未能適當補充鈉，使得血漿

內的鈉過少，便會造成運動性低血鈉症(Exercise-associated hyponatremia)，而且血鈉的濃度降得越低，降得越急，出現腦部疾病(如水腫)及肺水腫的風險就越大。低血鈉症癥狀包括頭痛、嘔吐、手腳腫脹、不安、不尋常的疲累、混亂和失去知覺(腦部疾病：水腫)、呼吸時出現氣喘聲(肺水腫)等。當血鈉的濃度遠低於120微摩爾／公升的時候，甚至會出現昏迷、呼吸停頓，乃至死亡的情況。¹⁶

三、身體熱適應與生理效應

熱適應(heat acclimation)是指重複暴露在熱的環境下，使人體忍受熱環境壓力的能力增加，¹⁷典型的熱適應過程如下：參與運動者在炎熱天候下運動之頭幾天，會有虛弱、頭昏眼花、皮膚發紅的症狀，接著各種熱病也會出現；但經過幾天在熱環境運動的不適後，身體會綜合外界的炎熱氣候及體內身心狀態來因應，因此，虛弱等不適情況也會消失，其後在相同熱環境下做同等量之運動時，也比較不易產生熱病，這就表示此運動者已產生熱適應，研究指出，一般在熱環境下運動第3天，身體就會開始調適，持續2週左右，整個調適過程便已完成，¹⁸以下就熱適應的生理變化分別敘述之：

(一)排汗率增加

運動時體溫的散發主要靠皮膚的

15 Tortora, G., & Grabowski, S. (1996). Principles of anatomy and physiology (8th ed.). New York: Harper Collins College Publishers. p133-140.

16 黃德誠，〈運動員營養與水分補充〉，香港體育教學網，取自<http://www.hkpe.net>，引用時間：民國101年8月。

17 張瑞泰，〈熱適應對運動表現的理論基礎與實際應用〉《國民體育季刊》，民國94年，頁65～70。

18 Armstrong, C. G., and Kenney, W. L., (1993). Effect of Age and Acclimation on Responses to Passive Heat Exposure., Journal of Applied Physiology, 75(5) p2162～2167.



排汗功能，研究顯示身體適應熱環境後，排汗率會增加，更有效的排除體內運動所生的熱壓力，研究均指出，熱適應會降低運動員的排汗閥值，使其在熱環境下運動時提早開始排汗，提升人體的散熱功能，使得運動員的耐熱能力提升¹⁹。

(二)皮膚溫度與核心溫度降低

人體體溫調節系統的功能，在於維持穩定的體內溫度，一般而言，體內溫度的變化不應超過4℃左右，利用人體散熱的功能與效率，降低熱環境下運動時的皮膚溫度，會使皮膚溫度與核心溫度之間的差距變大，使得核心溫度的散熱加快。²⁰

(三)皮膚血流增加

熱適應後，運動員在熱環境下運動時，皮膚散熱能力明顯的增加，經過熱適應後，運動員心臟輸出量也會增加，此現象會使更多的血液傳送到活動肌與皮膚，使原本熱環境下血流量不足的情況獲得改善。²¹

(四)熱適應的消失

當身體產生熱適應後，若不繼續在熱環境下運動，則熱適應所帶來的生理和心理變化會逐漸消失，其中又以在冷環境下且不運動的熱適應消失最為明顯，尤

其在不運動後的第6天最為顯著，到第28天，則熱適應之效果已大部分消失，²²綜合以上文獻可以發現，完整熱適應的天數約在8~14天，而身體產生的生理變化包括排汗率增加、皮膚溫度與核心溫度降低、皮膚血流增加等效益。

熱環境下運動後人體散熱與生理機制

一、人體體溫散熱方式

人體體溫反應身體的熱平衡狀態，一旦平衡受到破壞，體溫必定改變。因此，要維持體溫的恆定，必須先在熱的獲得與散熱間取得平衡。人體的主要生熱來源是基礎代謝、肌肉活動(運動)、食物的生熱反應、姿勢變化與環境等；熱的散熱方式則包括傳導、對流、輻射及蒸發等四種，²³說明如下(如圖一)：

(一)傳導(Conduction)

是兩種不同溫度的物體相接觸後的熱轉換。熱從體內產生，傳達到身體的表面，再經由皮膚傳導出去，和皮膚接觸的可能是衣服或是空氣。

(二)對流(Convection)

是熱以氣體或液體的形式，藉由空氣或水與身體接觸時發生，從一處傳到

19 周昱宏，〈熱適應對跑步經濟性的影響〉(臺南市：國立臺南大學體育系碩士論文，民國99年)，頁10。

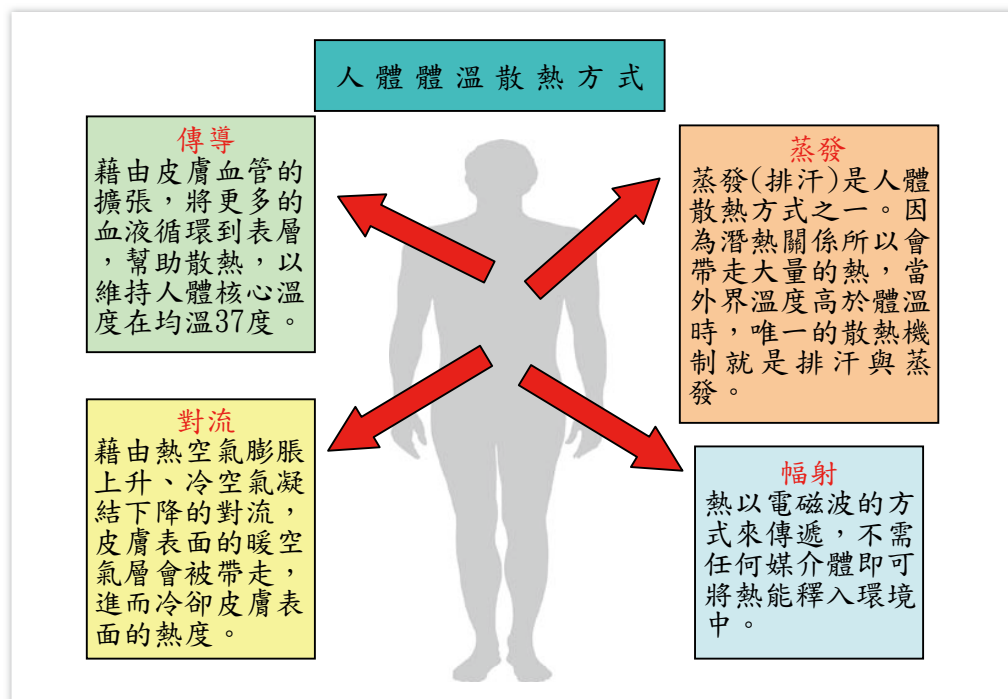
20 陳聰毅，〈熱環境體能訓練對皮膚血流和皮膚溫度的影響〉(桃園縣：國立臺灣體育大學碩士論文，民國85年)，頁34、35。

21 楊世達，豐東洋，黃廖植，林倩華，周啟雄，陳俊忠，〈高溫環境下最大衰竭運動之溫度調節現象探討〉《中華民國體育學會體育學報》，民國84年，頁399~410。

22 Armstrong, L. E., & Maresh, C. M. (1991). The Induction and Decay of Heat Acclimation in Trained Athletes. *Sports Medicine*, 12(5), p302~312.

23 王順正，〈運動與環境溫度〉，運動生理學網站，取自<http://www.epsport.idv.tw/>，引用時間：民國101年8月。

圖一 人體體溫散熱方式



資料來源：本研究整理

另一處。流體分子(氣體、液體)藉自由移動，來轉移固體表面的熱量，並將大量空氣分子接觸皮膚而將熱帶走，事實上對流散熱完全取決於空氣分子接觸皮膚的數量，如騎摩托車對流散熱快過於騎腳踏車，騎腳踏車又快過於跑步。

(三)輻射(Radiation)

輻射是指熱以電磁波方式從一個物體傳輸到另一個物體，兩者間並無直接接觸。兩個物體之間的溫差愈大，則熱的傳輸愈大。

(四)蒸發(Evaporation)

是指液體轉化成氣體導致熱的流失。是人體散熱最重要的機轉，在運動中更是運動表現或維持生命重要的關鍵。蒸

發作用是身體的熱藉由水分泌至皮膚表面，若該水分子得到足夠的能量它就能轉變為氣體，而熱也能散至四周環境中，人體運動時核心溫度太高時，刺激汗腺排汗以達到蒸發散熱的作用。

二、熱環境下運動時生理機制²⁴

人體在熱環境下運動，心肺系統將肌肉產生的熱，藉由循環系統傳到皮膚表面，以便散熱體外。因此，任何一個會造成心肺系統過度負擔或干擾散熱的因素，都會嚴重的破壞運動表現，增加熱傷害的機會，在熱環境下運動，除了會使體溫上升、心跳加速外，還會使耗氧量上升、活動肌群使用肝醣量增加，並且產生更多的乳酸，以致需氧量增加。當環境溫度接近甚

24 同註23。



至超過皮膚及身體內部溫度時，蒸發散熱便遠較輻射、傳導、對流來得重要。運動中之蒸發散熱就是流汗，而熱適應主要是在排汗的機轉及血流方面的調整。

(一)流汗與體溫散熱

人體體溫調節是透過對流、傳導、輻射與蒸發等方式達到平衡。運動時體熱的散發，主要靠皮膚排汗來蒸發，每一克的汗水蒸發，可以散熱大約0.58卡的熱。如果熱不散發，人體體溫可能在一小時內上升1.5℃。而流汗率受到下列因素的影響：運動的強度、環境的情況、運動中人員的體能與是否能適應熱環境、穿著的服裝式樣和數量等。流汗的基本概念在於汗水的張力低於血液，它所含的水多於鹽；一個人失水過多，則細胞外液的張力將大於細胞內液；細胞內的水將會流向細胞外，以保持滲透壓的平衡；血液內的水分流失，血中將存有高濃度的電解質；水分喪失過多，流汗的機轉將停止；導致體溫上升；血中的高電解質將會干擾心臟的正常節律。

(二)運動流汗的生理意義²⁵

運動時流汗的主要意義，在於維持身體的正常體溫。人體在運動時，透過有氧或無氧性能量代謝過程，產生肌肉活動時需要的能量。但是，只有低於25%的代謝能量，被實際使用在肌肉的機械效益上。人體代謝產生的能量，大部分被轉換為熱能，使得肌肉與身體的溫度提高。透過腦部溫度調節中樞的影響，運動時人體會出現皮膚血管舒張的現象

，以增加皮膚散熱（傳導、對流、輻射）的能力，同時身體會動員更多的汗腺，以流汗蒸發散熱的方式，達到排除多餘體熱的目的。

運動時則主要以流汗蒸發的方式來散熱，而流汗是運動時排除多餘體熱的主要生理反應。對於經常參與運動者而言，流汗機能的提升，代表身體體溫調節功能的增進，也是運動能力進步與否的評量變項之一。

(三)影響流汗量多寡的因素²⁶

環境的溫度與濕度、空氣流通狀況、運動強度、服裝、運動中人員的個別差異，以及有否擦拭汗水等，都會改變運動時的流汗狀況。汗水在蒸發前，若有擦拭或滴落地上時，則不會有蒸發散熱的效果，對身體並沒有冷卻的作用。減肥者若穿著不透風的服裝，在熱環境下運動，流汗量即會顯著的增加，甚至可以在1至2小時內超過2,000cc以上。運動後馬上沖澡，擦乾身體的作法，對於身體冷卻的效果也相當有限。

相反的，如果運動後沒有擦乾汗水，或者長期穿著汗濕的衣服時，可能因為汗水的過度蒸發，造成身體體溫的流失，特別是在風速較強的環境下，更容易出現體溫流失的缺點。因此，運動後擦乾汗水、換下濕透的衣服，對於身體體溫的維持顯得相當重要。

(四)熱環境生理反應

在高溫環境下運動會造成心跳率、皮膚血流量及流汗速率急速上升，若不

25 王順正，〈運動流汗與水分補充〉，運動生理學網站，取自<http://www.epsport.idv.tw/sportscience/sportsci.htm>，引用時間：民國101年8月。

26 同註25。

及時補充水分則會導致體溫過高及體內失水。²⁷此狀況會造成心臟每跳輸出量的下降、加速心輸出量的下降及全身血管阻力增加，其結果導致運動持續時間變差，在高溫環境中運動，血液會從收縮肌群流向皮膚表層，協助身體降溫，在熱環境下運動的生理反應說明如下：

1. 心肺功能

(1)熱環境下運動時，心肺系統需要更加賣力將肌肉所產生的熱，藉由循環系統傳到皮膚表面，以便散發體外；為因應人體在熱環境下運動，血流必須重新分配，大部分的血液會流到皮膚和工作肌上。

(2)血流的重新分配降低血液流回心臟的量，也降低了心臟的每跳輸出量。人體為維持一定的心輸出量，心跳頻率的急速上升即為一種代償現象。

(3)任何一個會造成心肺系統過度負擔或干擾散熱的因素，都會嚴重的破壞運動表現，並增加熱傷害的機會。

2. 能量的產生

(1)在熱環境下運動，除了會使體溫上升、心跳加速外，還會使耗氧量上升、工作肌使用肝醣量增加，並且產生更多的乳酸。

(2)排汗量會增加，呼吸肌需要更多的能量，以致需氧量增加。

3. 體液的流失

(1)在運動中之蒸發散熱就是流汗。汗腺是由視丘下部的刺激所控制，血液溫度上升引起視丘下部傳送神經衝動，經由末梢(周圍)神經纖維，到達遍佈在身體表

面的數百萬個汗腺，汗腺以管狀結構貫穿真皮和上皮，而開口在皮膚上。

(2)汗是由血漿過濾形成的，當過濾水通過管腺時，鈉離子及氯離子逐漸被吸回到組織周圍，然後進入血液中。

(3)稍微流汗時，有足夠的時間完成鈉離子及氯離子的再吸收，以致鈉離子及氯離子流失的量很少；但如果是在運動中，排汗率增加時，過濾水通過汗腺的速度較快，只有短暫時間可供鈉離子及氯離子的再吸收，以致流出的汗中，鈉離子及氯離子的成分便相當高。

部隊熱傷害發生之案例

案例一

◎案情摘要：○部隊實施駐地體能訓練成效驗收，因未注意天候安全係數(超過40)，一兵○某於跑步測驗後暈倒失去意識，送醫急救。

※成因分析：單位主官未注意體能測驗時天候安全係數，使官兵於高溫度與濕度環境中進行激烈運動，因持續出汗流失大量水分造成脫水，肇生熱衰竭送醫處置。

☆處置建議：1.夏令期間實施駐地體能訓練測驗，應注意天候危險係數(須於38以下)，若危險係數無法降低，則應將3,000公尺延後至1730時後實施。

2.天候炎熱及高溫環境下實

27 Gonzalez-Alonso, J. (1998). Separate and combined influences of dehydration and hyperthermia on cardiovascular responses to exercise. International Journal of Sports Medicine, 19, p111-114.



施體能訓測，應採分段操作、增加休息次數並強制補充水分、或彈性調整於陰涼及通風處實施輔助訓練。

- 3.實施3,000公尺測驗時，除下達安全規定，更應編組，單位幹部應察言觀色，如發現有身體不適或異狀，應即刻協處，以確保測驗安全。
- 4.官兵發生熱衰竭時，應將傷者移至陰涼的地方，讓傷者平躺並抬高下肢，以增加頭部血液循環，並將濕毛巾覆蓋在皮膚上，搨風增加對流來降溫，並送醫處理。

案例二

◎案情摘要：○中心暑期軍事訓練學生○某，於進行3,000公尺跑步訓練後，不明原因休克昏倒，經送往高雄總醫院加護病房插管急救，並裝置呼吸器維持生命狀態，醫院診斷為嚴重「熱中暑」情事。

※成因分析：受訓學生○某甫由學年教育轉換為暑期訓練，身體仍處於適應階段，代訓單位○中心為有效提升學生體能，長時間於熱環境下從事體能訓練，導致身體無法負荷。

☆處置建議：1.實施體能訓練應採循序漸進方式要求，針對官分能力分組施訓，並依入營兵

籍表、體檢表、相關病史詢問表或體能狀況，全面普查(更新)建立高危險群名冊，掌握高風險人員。

- 2.實施3,000公尺跑步訓測前，隊職官須向營區戰情確認操課危險係數；另考量中南部地區屬酷熱天候，跑步訓測於1730時以後實施為原則。
- 3.實施體能訓測時應派遣救護車及醫官，設置急救站，備妥氧氣筒及其他急救用品，待命救護，並由幹部逐一過濾受測人員身體狀況，發現異常即不予施測；測驗結束後，集合受測人員實施點名及緩和運動。
- 4.官兵發生熱中暑時，應將傷者移到陰涼、通風的地方休息，並移除多餘的衣服，用冰塊、濕毛巾冰敷擦拭身體部位，尤其是頸部、腋下及鼠蹊部，以快速降低皮膚表面，並保持呼吸道暢通，並隨時觀察其呼吸、脈搏與意識，儘快送醫。

案例三

◎案情摘要：新兵入伍後實施體能訓練，於跑步中新兵○某步履蹣跚不支倒地，經送醫診斷為中暑案例。

※成因分析：該員屬新進人員，體能欠佳，且體型肥胖，乃屬中暑高危險群份子；另於跑步

訓練中，幹部未編組重點巡查，也未察言觀色，故未在發覺異常時立即要求停止受測。

- ☆處置建議：1.單位應主動掌握肥胖官兵(BMI大於27)、新到部人員(未完成熱適應調適，約到部1週內)、身體痼疾、心血管疾病等人員，建立高危險人員名冊，納入掌握。
- 2.新進且體能不佳、體型肥胖人員須採「少量多次、循序漸進」方式施訓，以逐次提升體能，單位幹部更應察言觀色，如發現有身體不適或異狀立即停止施訓，請醫官協處，以確保訓練安全。
- 3.官兵實施體能訓練時，除正常飲水外，須於訓練前1小時補充300cc(區分3次，每次100cc)，訓練後半小時內再補充600cc(區分3次，每次200cc)，以多次、少量、慢慢喝為原則，即時補充身體水分避免脫水。
- 4.官兵施訓中如體溫超過38℃須立即向幹部反映並通知醫務人員處理，並將官兵移至陰涼通風處、解除身上裝備並鬆開衣物、以冷水、冰塊或濕毛巾等，淋濕擦拭全身，一邊降溫、一邊後送，同時聯繫收療醫院，先行完成急救

準備，必要時給予心肺復甦術；後送途中，隨時注意患者生命徵兆，適時提供適切醫療處置。

案例四

◎案情摘要：○部隊實施駐地兵器操作訓練，並於室外實施連續操課，單位未準備充足水分供官兵飲用，致使一兵○某操於課中身體不適，送醫處置。

※成因分析：依國軍操課飲水規定，每日基本飲水量不得低於2,500cc，以防止中暑，○單位未準備充足水分，導致人員於室外操課無法滿足水分補充，發生人員送醫案例。

- ☆處置建議：1.單位主官應結合「翌日工作分配及風險管理檢查會議」，針對隔日課程之各項安全防險事項審慎規劃，尤應置重點於危安因素之掌握(如飲用水不足、醫護人員救護能量等)，並貫徹連級主官親自帶隊，營級派員督導之要求實施訓練；訓練中，若發現危安潛在因素，應立即適切調整訓練方式，以維訓練安全。
- 2.部隊訓練應依國軍飲水量參考表，要求所屬官兵經常補充水分，且人體每日基本飲水量不得低於2,500cc，每1小時內依個人運動量及生理狀況



，分多次、少量、慢慢喝；避免一次補足水分(豪飲)及避免以冰品、飲料取代飲水，若有尿液顏色變為褐色或咖啡色時，應即刻向幹部反映，適時補充水分。

3. 高溫環境下操課，須派遣救護車及醫官，設置急救站，備妥氧氣筒及其他急救用品，待命救護，安全防險所需物品均應詳加檢查測試，確保緊急時可以使用。

案例五

◎案情摘要：○部隊實施駐地基本教練，並於室外高溫(危險係數39)下，官兵穿著長袖迷彩服、穿戴鋼盔、S腰帶、水壺等實施操課，二兵○某於操課後30分鐘因身體不適昏倒，送醫急救。

※成因分析：單位實施基本教練，未考量室外高溫(危險係數39)因素，彈性調整於樹蔭及通風處操課，並依國軍各種天候狀況下，著裝規定調整操課服裝。

☆處置建議：1. 各級主官可視天氣狀況，因時、因地調整穿著適宜服裝，以降低中暑危安因素，操課服裝彈性調整，案內部隊實施駐地基本教練危險係數於35至40時，依國軍「各種天候狀況下操課規定」服裝可調整為，戴小帽、脫上衣、S腰

帶、水壺。

2. 高溫環境下，各級幹部嚴密注意官兵生理狀況，對身體不適人員應予測量體溫，凡發現中暑先兆(體溫超過38℃、大多無汗、尿量減少或顏色變深、意識模糊、噁心、全身倦怠無力等)，立即採行降溫處理，同步安排送醫治療，後送前須聯繫收療醫院完成各項急救準備。
3. 駐地操課須安排隨隊醫護人員(包含緊急救護技術員)，備妥冰桶(包括冰塊、毛巾、冷水、冰枕)、急救箱、氧氣瓶、後送輪具(需有通訊器材)等裝備，以維訓練安全。

預防熱傷害之具體做法

我國地處亞熱帶地區，在全球溫室效應衝擊下，高溫已成為夏季天候的常態，國軍部隊除戮力戰備訓練外，應確實掌握可能肇生熱傷害危安因素，妥採預防保健措施，並鼓勵官兵做好自我健康管理，培養強健體魄，共同努力營造安全、健康、愉悅的訓練及生活環境，現就強化官兵預防熱傷害發生之具體作法說明如下：

一、落實熱傷害防治衛生教育

各級主官應運用衛生教育或各種集會時間，加強宣導熱傷害防治，幹部要主動求知，預設可能狀況，提升反應敏度，並要求每位官兵理解、活用急救措施，以期及早發現中暑或熱衰竭患者並予救治，發現疑似熱傷害後，可參考下列急救關鍵步驟處理：

(一)快速發現：先兆徵候認知

熟悉中暑徵候，如體溫超過38℃、大多無汗、尿量減少或顏色變深、意識模糊、噁心、全身倦怠無力等徵兆，立即向幹部反映並通知醫務人員處理。

(二)快速降溫：急救處理準備

將患者移至陰涼通風處、解除身上裝備並鬆開衣物、以冷水、冰塊或濕毛巾等，淋濕擦拭全身(頸部、腋下、鼠蹊部散熱效果最佳)。並大量給予水分(中暑患者不宜浸泡冰水之水缸中降溫，以避免造成病患血管收縮，更加不易散熱，產生保溫瓶效應)。

(三)快速送醫：邊降溫、邊後送

一邊降溫，一邊後送，同時聯

繫收療醫院，先行完成急救準備，必要時給予心肺復甦術；後送途中，隨時注意患者生命徵兆，適時提供適切醫療處置。

另針對士兵及幹部尤須加強防範作為，在士兵方面要養成良好生活習慣，在高溫環境下操課，要充分的飲水及少量鹽分補充；而在幹部方面要掌握新兵或體能較差之士兵，採漸進式操課要求，操練場地宜寬敞通風，並作定時休息，注意士兵的身體狀況，另官兵都需熟諳熱傷害之先兆症狀和急救要領，區分自救與互救兩個部分(熱傷害種類及處理方法如表一)。

(一)自救(個人應熟諳中暑之先兆症

表一 熱傷害種類及處理方法

熱傷害種類	肇因	症狀	處理方法
熱暈厥	運動後，周邊血管擴張，血液滯留四肢造成腦部短暫缺血。	暈眩、兩眼發黑、皮膚濕冷。	一、將傷者移至陰涼的地方。 二、讓傷者平躺並抬高下肢(無頸椎受傷者)，以增加頭部血液循環。
熱痙攣	在高溫潮濕的環境中運動，因大量出汗使水分及電解質流失，或是因口渴而大量補充水分，導致體內電解質不平衡，造成肌肉突然且無法自主的抽搐，常發生於小腿、大腿、腹部。	嚴重肌肉抽筋與疼痛、疲勞。	一、讓傷者休息不要再刺激痙攣的肌肉。 二、慢慢伸展痙攣的肌肉。 三、讓傷者補充水分，以冷水最易被胃部吸收。 四、如果抽筋症狀沒有改善，則要送醫處理。 五、勿按摩痙攣的肌肉，因為按摩可能增加疼痛。
熱衰竭	在高溫潮濕環境中進行激烈運動時，因持續出汗流失大量水分造成脫水，同時血流積存於皮下血管，身體重要器官的血液供應變少，使腦部缺氧，產生類似休克的症狀。	一、大量流汗(關鍵症狀)。 二、脈搏快而弱。 三、呼吸快而淺。 四、體溫正常或略低。 五、臉色蒼白、皮膚濕冷。 六、頭暈、疲倦、虛脫。 七、暈眩無力、噁心、嘔吐。 八、體溫升高(未達39℃)。	一、將傷者移至陰涼的地方。 二、讓傷者平躺並抬高下肢，以增加頭部血液循環。 三、將濕毛巾覆蓋在皮膚上，搨風增加對流來降溫。 四、傷者意識清醒時，可給予補充水分。 五、如果傷者嘔吐，停止水分供應，並送醫處理。 六、每10分鐘測量傷者體溫與評估症狀，儘快送醫。



熱中暑	長時間在高溫潮濕的環境中運動，因嚴重脫水導致身體溫度調節中樞失去功能，身體停止排汗，過高的體溫無法排出。	一、停止排汗、皮膚乾燥、炙熱、潮紅(關鍵症狀)。 二、體溫超過40℃。 三、感覺像在燃燒(極度的熱)。 四、意識不清、昏迷。 五、失去方向感及判斷能力。 六、脈搏快且微弱。 七、呼吸加快。 八、可能併發癲癇。	一、將傷者移到陰涼、通風的地方休息，並將傷者的頭頸部抬高。 二、移除多餘的衣服與運動裝備，如頭盔、護具。 三、用冰塊、濕毛巾冰敷擦拭身體部位，尤其是頸部、腋下及鼠蹊部，以快速降低皮膚表面溫度。 四、如果傷者有意識，可令其飲用冷開水。 五、保持呼吸道暢通，並隨時觀察其呼吸、脈搏與意識。 六、隨時注意體溫的變化，當體溫降至38.5℃時，即可停止降溫動作。 七、儘快送醫，預防其他併發症的產生。
-----	--	---	---

資料來源：本研究整理

狀)

出現畏寒起雞皮疙瘩、頭痛或頭部有搏動不適感、軟弱無力或暈眩欲墜、嘔吐及皮膚乾燥或突然停止流汗等症狀時，應立即就地蹲下，告知左右鄰兵，向長官報告。

(二)互救(注意鄰兵是否出現中暑症狀)

中暑症狀變化多端，幾乎所有不適症狀皆屬之，當發現左右鄰兵呈現呼吸急促、暈眩、複視、嘔吐、高燒、無汗、皮膚發疳或有出血小紅點、肌肉僵硬、語無倫次終至昏迷不醒等症狀時，應立即依下列急救步驟處置，同時通知醫護人員處理：

1.將患者移至陰涼通風良好處，按摩四肢肌肉，以濕冷毛巾擦拭全身，促進血液循環加速降溫，並注意患者意識狀態。

2.降溫時，患者應採側躺姿勢進行，以達到最大散熱面積，並可預防因意識不清嘔吐時，造成呼吸道阻塞及吸入性肺炎，如有呼吸困難，應即給予氧氣。

3.若發現患者沒有呼吸或脈搏微弱時，應即施以心肺復甦術，並盡速送醫治

療。

二、依訓練課目調整操課服裝

為強化部隊訓練，國防部已取消高溫天候下，禁止操課規定，另於國軍部隊訓練訓令及《國軍部隊訓練要綱》內訂定「各種天候狀況下操課規定」，各單位應照表操課正常訓練，不得任意調整課目及停止施訓；惟應落實中暑預防機制、彈性調整操課服裝及定時補充水分等作法，以維部隊訓練安全，而在炎夏高溫的氣候下從事訓練，仍應貫徹照表操課，但特別要注意水分補充與通風散熱。另外在營區內實施的一般課程，可因時因地考量統一穿著適宜服裝等相關措施，以降低中暑危害因素(國軍各種天候狀況下，著裝規定如表二)。

三、落實飲水規定，強制補充水分

各級部隊應依國軍飲水量參考表，要求所屬官兵經常補充水分，且人體每日基本飲水量不得低於2,500cc(國軍飲水量參考表如表三)，每1小時內依個人運動量及生理狀況，分多次、少量、慢慢喝；避免一次補足水分(豪飲)及避免以冰品、飲料取代飲水，若有尿液顏色變為褐色或咖啡色時，應即刻向幹部反映，適時補充水

表二 熱傷害種類及處理方法

各種天候狀況下著裝規定			
課目區分	原 著 裝 規 定	危險係數	調 整 操 課 服 裝
戰鬥教練 射擊預習	戴鋼盔、S腰帶、水壺、彈袋、持槍(戰鬥教練增加刺刀、防護面具及工具)	35~40	戴小帽、S腰帶、水壺、脫上衣、持槍，操作30分鐘，休息10分鐘。
		40以上	由各級主官彈性調整於林蔭及通風處操課；惟不得任意變更課目及停止操課。
實彈射擊	戴鋼盔、防彈背心、S腰帶、水壺、彈袋、持槍	35~40	戴鋼盔、S腰帶、水壺、脫上衣、持槍，可採搭帳篷(遮陽棚)實施實彈射擊，並於林蔭及通風處同步實施輪帶式射擊預習訓練。
		40以上	同上
基本教練	戴鋼盔、S腰帶、水壺	35~40	戴小帽、脫上衣、S腰帶、水壺。
		40以上	同上述服裝規定，並彈性調整於陰涼及通風處操課。
體能戰技	戴鋼盔、S腰帶、水壺	35~40	戴小帽、S腰帶、水壺、脫上衣，操作30分鐘，休息10分鐘。
		40以上	分段操作增加休息次數或彈性調整於陰涼及通風處實施輔助運動；3,000公尺跑步及500公尺障礙超越，課表排訂於第7(8)節課或晨間實施。
備 考	危險係數旨在提醒幹部提升警覺注意危安防範，並於兼顧訓練實效下，彈性調整服裝、休息時距、授課場地及注意周遭環境之變化，妥採有效措施；惟嚴禁更改課目，停止操課，規避訓練。		

資料來源：陸軍司令部，《陸軍102年度部隊訓練計畫大綱》(桃園龍潭)，民國102年1月，頁246。

分。

另官兵接受駐地體能訓練與鑑測中心體測人員，除正常飲水外，須於體測前1小時補充300cc(區分3次，每次100cc)，訓練後半小時內再補充600cc(區分3次，每次200cc)，以多次、少量、慢慢喝為原則，即時補充身體水分避免脫水²⁸，另官兵平時飲食攝取之鹽份已充足，從事一般運動、操課，其飲用水不需添加鹽片，除連續從事大量流汗活動超過4小時，且超過4小時以上，無法正常用餐進食之特殊情況下，其飲用水可加入少許鹽份

(1g/1L)，以補充體內電解質。

四、建立危安係數發布機制

以營區為單位，設置天候危安係數監測點，值勤人員(總值星官、戰情官或安全士官)負責每小時登錄乙次，並選定明顯地標，以紅、黃、藍旗發布中暑危安狀況(危險係數40以上標示紅旗、35~40標示黃旗、35以下標示藍旗)值勤人員於危安狀況變更時，即刻向營區指揮官反映並妥為因應，各項旗幟及注意事項，說明如下：

(一)紅色旗：危險係數40以上；危安

28 陸軍司令部，《101年訓練安全通報第013號》(桃園龍潭)，民國101年7月24日，頁3。



表三 國軍飲水量參考表

狀 況	危險係數	輕度訓練		中度訓練		重度訓練	
		工作／休息 (分鐘)	累積飲水量 (cc/小時)	工作／休息 (分鐘)	累積飲水量 (cc/小時)	工作／休息 (分鐘)	累積飲水量 (cc/小時)
安 全	<30	無限制	250	無限制	300	50/10分	500
注 意	30-35	無限制	250	50/10分	300	50/10分	500
警 戒	35-40	無限制	300	50/10分	500	40/20分	750
危 險	>40	50/10分	500	40/20分	750	30/30分	1000
備 考	1.此表適用於一般體型(BMI小於27)，且已接受過熱適應者(新兵調適教育一週以上)使用。 2.人體每日基本飲水量不得低於2,500cc；每小時最大飲水量不超過1,500cc及每日最大飲水量不超過12公升。 3.幹部經常提醒官兵注意尿液顏色，若尿液顏色變為褐色或咖啡色時，應即刻向幹部反映，並適時補充水分(少量、多次、慢慢喝)。 4.本表累積飲水量建議為1小時內依個人運動量及生理狀況，分多次、少量、慢慢喝。避免一次補足水分(豪飲)及避免以冰品、飲料取代飲水。 5.以調整訓練強度、操課環境(危險係數、工作及休息時間)，來降低狀況等級。在安全條件下，不得規避訓練職責。						

資料來源：陸軍司令部，《陸軍102年度官兵衛生保健作業暨督考實施計畫》(桃園龍潭)，民國102年1月，頁43。

狀況：危險，強制補充水分、綿密關注體能狀況。

(二)黃色旗：危險係數35～40；危安狀況：警戒，隨時補充水分、注意個人身心狀況。

(三)藍色旗：危險係數小於35；危安狀況：注意，正常作息、並注意水分補充。

野外操課之部隊，以連為單位於操課時，將溫濕度計置於日光直射(與操課環境相同)處，並選定明顯、適中且不妨礙操課之地點，設置危險度狀況發布旗，指定幹部每小時觀察登錄乙次，俾利隨時掌握天氣變化，妥採因應作為(國軍天候危險係數處置表如表四)。

五、掌握熱傷害危險因子強化管控

舉凡處於天候危險係數大於40(室外溫度+相對濕度 $\times 0.1$)的環境、劇烈運動、甲狀腺及心血管等疾病、感冒、腹瀉、肺炎、其他感染症、睡眠不足、體質耗弱、肥胖(BMI大於27)、水分缺乏者、新兵(未完成熱適應調適，約到部1週內)、使用利尿劑或影響排汗藥物等皆屬導致急性熱傷害的危險因子。依國軍歷年熱傷害個案分析，²⁹容易發生熱傷害的情形大致可歸納為下列因素：

(一)盛夏6～8月天候酷熱期間

夏令天氣炎熱，較其他季節更易引起熱傷害，尤以7月份為主要發生時間，6、8月次之，近年夏季因溫室效應導致溫度屢創新高，更使天候成為熱傷害發生之主要因素。

29 陸軍司令部，《陸軍司令部100年訓練安全通報第13號》(桃園龍潭)，民國100年7月，頁6。

表四 國軍天候危險係數處置表

危險係數=室外溫度(°C)+相對濕度(%)×0.1			
係數	狀	況	預 防 要 點
大於40	危	險	強制補充水分、綿密關注體能狀況
35~40	警	戒	隨時補充水分、注意個人身心狀況
30~35	注	意	注意水分補充
小於30	安	全	作息、操課正常
範例一：室外溫度34°C、室外濕度80%			
速算法：34+(80×0.1)=42			
處置：對照危險係數屬「危險」狀況，應強制補充水分、綿密關注體能狀況			
範例二：室外溫度30度、室外濕度75%			
速算法：30+(75×0.1)=37.5			
處置：對照危險係數屬「警戒」狀況，應隨時補充水分、注意個人身心狀況			

資料來源：陸軍司令部，《陸軍102年度官兵衛生保健作業暨督考實施計畫》(桃園龍潭)，民國102年1月，頁49。

(二)新進士兵

新進人員因未能適應部隊生活且容易緊張，身體未能調適，而容易中暑。

(三)體型肥胖人員

由熱傷害致死案例檢討，大多屬肥胖個案，可知肥胖或體重過重之體質容易發生熱傷害症狀，肥胖人員發生熱傷害後，其身體器官傷害比一般體型之官兵更加嚴重，更易造成死亡。

(四)實施行軍、跑步等體能訓練負荷較重之課目

行軍、跑步等體能負荷較重之活動，會造成身體功能疲乏及勞累，且官兵往往為了達成任務，因而更易造成熱傷害個案發生。

另各部隊於野地操課時，應隨時提醒官兵充足飲水，並安排隨隊醫務人員，備妥冰桶(包括冰塊、冷水、冰枕)、急

救裝備、藥衛材及後送輪具(需有通訊器材)等；各營區醫護單位應調查營區周邊軍、民醫療院所醫療能量，建立電話聯繫表及後送路線圖，並每日落實駕駛勤前教育，置重點交通規則及熟稔後送路線，同時保持各項醫療裝備妥善，俾利遂行後送任務，提升救傷成效。

六、強化官兵熱適應訓練安全管控

熱適應是指重複暴露在熱的環境下，使人體忍受熱環境的能力增加，官兵剛接觸於炎熱天候下操課，會有呼吸急促、暈眩、無汗、肌肉僵硬、虛弱、頭昏眼花等反應發生，但經過幾天在熱環境下操課後，身體會逐次適應高溫炎熱氣候，身體不適情況也會消失，其後在相同熱環境下實施操課訓練，也比較不易產生熱傷害，這就表示此官兵已產生熱適應，在強化官兵熱適應過程，應採循序漸進方式，並完善各項操課整備後，逐次強化



，不可躁進要求而肇生維安，現就強化官兵高溫環境下，熱適應訓練注意事項實施說明：

(一)操課前

1.連隊於人員到部後，建立中暑高危險群人員名冊，並由各級幹部納入管制，且中暑高危險群人員名冊需依兵籍表、體檢表、相關病史詢問表及實際體能狀況等均應建立，作為調整互助編組之依據，並於體能鑑測、野地操課、行軍、重大演訓及基訓前，再次更新確認。

2.野外操課之部隊或無法觀測危險度狀況旗之單位，應將溫濕度計置於日光直射處，並選定操課場地明顯、適中且不妨礙操課之地點，設置危險度狀況發布旗，俾利隨時掌握天氣變化，妥採因應。

3.實施各項體能測驗或野外操課前，應完成相關急救器材檢整、急救人員及後送車輛準備，規劃相關預防措施。

4.上、下午操課前，逐一檢查官兵水壺是否裝滿開水，每堂下課前由帶隊官下達「喝水」口令，另視天候炙熱狀況，隨時要求補充喝水。

(二)操課中

1.各級幹部依營區警示旗，妥採相對應預防中暑措施(注意級：水分補充；警戒級：隨時補充水分，注意個人身心狀況；危險級：落實水分補充，綿密關注體能狀況)。

2.體能訓練或連隊野外操課，應派醫務人員及後送輸具隨隊，並備妥中暑急救器材(氧氣筒、冰桶、冰塊、毛巾、茶水、醫療箱及通信器材等)。

3.幹部警覺性要高，主動觀察篩出身體不適人員，如頭昏眼花、胸痛、胸悶或呼吸困難等人員，並妥為因應處理。

4.身體不適官兵報備休息，幹部應派專人照顧或送至單位醫務所，嚴禁讓身體不適官兵獨處，肇生危安事件。

(三)操課後

1.體能測驗或野外操課後，應再次確認有無人員身體不適，並清查人員裝備是否到齊，避免人員落單肇生危安。

2.野外操課，醫務人員及後送輸具全程隨隊，直至人員平安返隊。

3.發現疑似中暑徵候人員，應視同中暑人員予一面降溫、一面完成後送，若無呼吸或脈搏，立即施予心肺復甦術，幹部同時循指管系統迅速回報單位主官及戰情協處，避免延誤就醫時機。

結 語

各級部隊在面對潮濕高溫的氣候下實施各種訓練，尤需重視熱傷害預防與處理，以確保訓練安全及成效。各級幹部可從士兵(養成良好生活習慣，注意個人衛生健康)、幹部(熟諳症狀急救措施)、醫官(掌握熱傷害症狀者，急救處理)、部隊長(做好熱傷害防治衛教、減低發生機率)等「四管齊下」著手，降低熱傷害發生機會。尤其幹部應掌握熱傷害危險因素，如新進、體型肥胖、近期因病發燒或痼疾等人員；盛夏期間及氣候高溫、高濕度之時段；炕曬、無遮蔭野地及通風不良地點；長時間出操，特別是行軍、跑步、打靶、過度勞累及飲水不足等危險因素，應利用每日課前準備時間，逐一過濾可能發生之風險、降低各種熱傷害發生原因，以維部隊訓練安全。

收件：102年1月22日

第1次修正：102年2月18日

第2次修正：102年3月19日

接受：102年3月26日