

正確熱身提升運動效能之研究

作者/吳榮福少校



指職軍官 90 年班，步訓部正規班 341 期，體幹班 94 期；曾任區隊長、副隊長、澎防部、金防部體育官，現任職於陸軍步兵訓練指揮部體育教官組。

提 要

- 一、「軍人即運動員」，體能戰技可說是軍人每天必須實施的訓練項目之一，如何在高強度、高技巧性及生、心理都要講求突破現況負荷之訓練下，降低運動傷害提升運動效果，又有多少官兵對「正確熱身」能有正確的認知與執行，此認知往往會造成訓練成效提升與急降的反差效果，故須特別重視。
- 二、現執行高強度之體能訓練時，連隊官兵往往因時間考量，容易產生只要做做國軍操或伸展操就足夠了的錯誤概念，然後就開始進行各項訓練，也因為不了解正確的程序與輔助項目，不慎或生理狀態超出負荷時，便會造成運動傷害。
- 三、任何運動訓練前最重要的莫過於熱身運動了（又稱準備活動），有良好且正確的熱身運動，可確保訓練時降低運動傷害，同時可展現運動能力，尤其是軍中團體性的訓練項目，成員身體素質參差不齊，正確有效的熱身應視為訓練項目一環，方能達成預期之訓練成效。

關鍵詞：熱身、伸展、馬克操

壹、前言

每位官兵都知道在運動前應先做熱身運動，但卻很少官兵真正懂得如何做才可達到正確的熱身，部分認為熱身只是做做伸展操而已，例如於操作體能戰技相關課程前，大部分是以國軍操為熱身，另外再加強手腳、頸部及各部關節活動等等，雖然操作內容要項很好，但是程序不太正確，並且未針對不同運動項目實施專項熱身，無法達到適應不同強度之運動項目與要求。因為正確熱身應該是一套完整的過程。我們可以將人的身體比喻像是一部機器，當機器要開機運作前，最好能在開機後先運轉讓機器熱機完成整體功能檢視，再開始運作，這樣對於機器運作順利及壽期的維護，是一個很重要的步驟與程序。而熱身運動，正如同熱機一樣，可以使身體更易適應運動中的變化，增進運動表現，也可有效避免運動傷害。以下，本文針對「正確熱身運動」提出建言，供各部隊官兵參考：

貳、熱身運動的重要性

運動前是否正確操作熱身，對於運動表現又如何，以下針對熱身運動前、中、後三個階段逐一說明。

一、運動前：讓身體生理與心理兩方面由較靜態狀態轉為運動準備狀態。

「熱身運動」(Warming up)是指在運動前，讓身體能夠達到適應激烈活動的「準備動作」，例如：慢跑、伸展、國軍操等等。最主要目的在於減輕運動傷害與增進運動的表現，並且可以讓待會運動時即將要使用到的肌肉群先行運作測試一番，這樣做可以提升局部和全身的溫度與血液循環，並且使身體體內的心臟血管系統、呼吸系統、神經肌肉系統及骨骼關節系統等各種系統，能逐漸適應即將面臨較激烈的運動，以預防運動傷害的發生。

人體處於日常靜態時，血液大部分集中在軀幹和頭部，四肢的血液流量僅有運動時的5%。運動時，手腳等部位的活動肌群需要大量的氧氣，血液循環便會改變分配流速、流量，更多的血液藉由循環速度快速流向四肢和皮膚，換句話說，運動是需要有準備的狀況下實施的。¹

¹甘思元，《你運動對了嗎》，〈台北市、臉譜-初版、民國100年6月〉，頁61。

二、運動中：正確有效熱身可提升運動預期效能，降低運動傷害機率。

熱身運動，是做運動前必需的，因為可以減低在運動時受傷的機率(會)，同時可以增進身體各部肌肉的反應靈活度。另外在生理反應上，熱身運動對於身體有三項好處，第一為提高體溫，第二是神經肌肉彈性增強，第三是減少運動傷害的可能性。

早在 1909 年，Barcoft 和 King 便發現體溫升高時，氧氣由血紅素釋放出來的速度較快及較多，因此運動中的肌肉可加速運用有氧性的能源。²

做運動時，有足夠的能量是非常重要的。我們人的身體就好像是一部機車，啟動若沒有足夠的能量(燃料)提供，機車就不能運作，如有足夠能量，就像人體運動才能靈活及敏捷，更能發揮身體的肌肉肌能。

運動前操作熱身運動，身體的神經肌肉肌能都會得到改善。當熱身時，肌肉內的細胞蛋白質黏滯性會因為肌肉的溫度升高，而減低黏滯性，因此肌肉細胞移動的機率會提高，當肌肉的溫度比體溫高時，肌肉收縮的速度會加快，收縮的力量會增大。相反地，當肌肉的溫度比正常體溫較低時，肌肉的黏滯性會增加，會使肌肉收縮的速度變慢，收縮的力量減小。更重要的是神經的傳導會因溫度升高而加速作用，並且增加神經感受器的靈敏度，使從事運動的人能移動速度變得更快，同時由於神經肌肉間的協調作用增強，另動作要領變的更準確。

三、運動後：讓身體生理與心理兩方面由較動態狀態轉為休息復原狀態，較為平順與成果保持。

熱身運動除了可以減少運動時造成肌肉拉傷的可能性，也可以預防運動後肌肉、肌腱、韌帶或其他關節的運動傷害。所以熱身運動後可以防止做運動時肌肉拉傷，而且還可以讓身體生理與心理兩方面由較動態狀態轉為休息復原狀態，較為平順與成果保持，另對於肌肉的彈性、肌腱及韌帶的伸展都有很大的幫助，避免拉傷及伸展較靈活，更能享受運動帶來的樂趣。³

參、熱身特性與熱身之關係

²潘政貴，《<http://www.ut.hk/articlefile/216.htm>》。師大體育，1976。〈檢索時間 106.2.15 日〉

³同註 2。

熱身直覺反應就是要讓身體熱起來，大部分官兵不懂得熱身的特性及關係，僅稍做一下熱身動作，甚至於不做熱身運動前就直接開始訓練，至於訓練前是否確實熱身運動，對於運動表現或身體有何影響。

一、熱身運動的影響：

熱身運動可以提高身體的體溫，使呼吸、血液循環系統、神經系統、及各部肌肉、關節等部位，從安靜的狀態慢慢地進入適合運動的準備活動狀態。⁴身體的各部機能可以藉此慢慢地轉變為適合運動的預期開始狀態，這包含生理與心理兩種，可以有效防止運動意外發生的可能，更進一步地，還可以使我們的運動能力得以充分發揮。

適當的熱身運動能使體內溫度上升，有助於身體內生化代謝反應的進行，例如血紅素-氧氣解離速率增加、細胞內酶的活性增加、肝醣的分解速率增加、神經傳導的速度增加，生理代謝反應加速和減少肌肉和肌肉之間的沾粘性，增加主動肌和竭抗肌的放鬆，使肌肉收縮速度加快，關節則因關節滑液囊受伸展壓迫而擠壓出滑液，使關節活動順暢靈活度增加，然後增加血管的擴張度，使血液含氧量提高，血液循環加速，心跳率增加。⁵

以上的種種肌肉、關節、血管、血液、心跳等人體生理的變化，可讓身體準備好接受高強度的運動訓練。

二、未熱身運動的影響：

從靜止的狀態未操作熱身運動就開始進入主要運動的情況，會引起身體各部機能的激烈變化。例如：未熱身運動直接進入跑步訓練，容易使心跳速度加快、血壓上升、呼吸變得急促，肌肉的血液循環同時也會加快。像這種運動，容易因呼吸、循環系統和自主神經的急遽變化，常常都是引發意外發生的原因，尤其是年齡較大的資深幹部、或是較少運動的官兵，如果不去避免的話恐有安全上的顧慮。還有運動的時候肌肉會明顯的收縮，而對骨骼、關節和韌帶造成強烈的作用力，所以也有不少因突然運動而帶給這些運動傷害的例子。(例如：案例宣導-104-106 年國軍訓練通報-體能訓練前未確實操作熱身運動，肇生運動傷害)

⁴池上晴夫，《怎樣運動最健康》，〈台北市、褚一進編譯-初版、民國 87 年 3 月〉，頁 203。

⁵何寶成、蔡忠昌，《熱身運動對於運動表現的影響》，〈國立彰化師範大學應用運動科學研究所-大專體育第 91 期、民國 96 年 8 月〉，頁 165。

肌肉之間的沾粘性沒有減少，肌肉收縮速度慢，增加肌肉拉傷的風險，關節則因無滑液的潤滑作用，關節活動變的僵硬、磨擦加大，血管並無擴張、血液流量和血液含氧量沒有增加，容易引發缺氧性的身體不適，甚至造成頭部昏眩。

以上因熱身不足將會發生潛在的各種傷害，應特別注意。

肆、熱身運動對生理及心理的效益

運動前確實操作熱身運動不僅僅可以確保降低運動傷害的機率，又可增進運動效能的提升，同時在生理及心理上也會帶來非常好的效益，說明如下。

一、生理效果：

熱身運動可促進血液循環、體溫上升、可以刺激血管擴張、使活動部位的局部血流增加、增加肌肉收縮時的速度和力量、增強血紅素和肌蛋白結合和釋放氧的能力、可改善肌肉協調能力、黏滯性、減少血管壁阻力、可加大關節的可活動範圍舒緩肌肉僵硬緊繃的現象、並預防或減少肌肉、肌腱韌帶的傷害，血液的流速和流量隨肌肉溫度上升而增加，能源的供輸和代謝物的排除，獲得改善。
6

二、心理效果：

主要是對於運動的動作技巧再次複習，增加官兵對於比賽情境的冥想、⁷並有助於集中注意力、緩和焦慮或緊張的情緒，而讓自己心境提早處在運動訓練或競賽之中，對後續活動更有準備與信心。

伍、不正確之熱身運動

現行各部隊很多官兵常有不正確的熱身方式，包含從事強度高(體能戰技訓練)、須有肢體上接觸或碰撞的運動時(球類活動)，很常以簡易的手腳關節活動一下，原地跳動一下，或蹲下拉拉腳筋等動作，來實施熱身，這些錯誤的動作即是埋下受傷因子，以下列舉幾個不正確動作(及觀念)，提供防範參考。

一、未熱身而先拉筋：

⁶平野厚，《避免各種運動傷害熱身運動》，〈台北市、聯廣圖書公司編輯部譯-二版、民國 81 年 10 月〉，頁 6-8。

⁷伊藤，《即效伸展運動》，〈台北市、程蘭婷譯-初版、民國 95 年 10 月〉，頁 16。

熱身有助提升我們身體的溫度，活化神經系統、增加肌肉組織彈性，提升身體整體反應能力，並減少運動傷害的發生。不過，在運動前未熱身而先操作拉筋、伸展動作，這樣反而會削弱神經反射、短暫破壞肌肉肌腱系統的黏滯性，使肌力短暫下降、增加傷害的風險。⁸熱身的目的並非只有拉筋，更何況在肌肉的準備與溫度不足情況下就進行拉筋動作，很容易造成肌肉拉傷；所以，熱身運動中的拉筋(伸展)要在慢跑和關節活動，使身體體溫提高，微微出汗之後再操作。

二、沒有足夠的時間：

對於許多官兵而言，運動時間是相當的珍貴，一到體能訓練時間，特別是球類活動或是游泳課程，便急急忙忙迫不及待地要下場一展身手，像這樣的情況相當常見，可是這也是讓許多運動傷害發生的主要原因；而且一旦因為熱身的不足而造成運動傷害，那因此所付出健康代價、復原時間、心理與金錢的損失，恐怕遠遠超過沒做熱身而”省”下的時間。特別是冬天應根據不同的運動項目，適當延長熱身時間，以確保身體能充分活動開來。

三、熱身動作都一樣：

大部份官兵不管是訓練刺槍術、五百公尺障礙超越或是手榴彈投擲，都僅以國軍操或各部關節活動當作熱身動作，動作千篇一律，其實熱身活動應有一定的針對性，例如今天要訓練五百公尺障礙超越，我們應該選擇攀、爬、跑、跳或負重等與主要運動相關的動作設計當熱身活動，以利(輔助)於熱身後可進入主運動；所以熱身運動應針對運動項目的特性與經常造成傷害的身體部位，做重點式的加強，效能才會符合運動全程強度與負荷之需要，形成保護網。

四、塗抹熱力乳膏：

大部官兵應該看過在進行各式體能戰技競賽之前，會有選手在身上塗抹一般涼藥等相關熱力乳膏，這種辛辣的刺激感似乎會讓人覺得對熱身有幫助；事實上，剛好相反，過多的皮表刺激會讓血液往皮膚表面流動，反而降低了肌肉的血液流量與循環，反而不利肌力的輸出；而且過多的皮膚刺激對運動的專注力與適應性也有不良的影響。

⁸《運動前的保養---熱身運動，你做對了嗎？》

<http://tw.myblog.yahoo.com/sixtus-kenny/article?mid=107&page=1#1160>。〈檢索時間 106. 2. 15 日〉

五、錯誤觀念：

(一)運動本來沒有專業與業餘之分，對於該有的運動常識並沒太大的差別，更何況越是業餘運動愛好者，因為沒有相關的專人技術指導或運動保養觀念，反而會因錯誤的姿勢或觀念造成累積性的運動傷害，而且當一旦疼痛發生後，必須停止所有運動，改進行治療與復健，所以，就最基本的熱身運動來說，他的重要性與技術的高低無關，但卻與自己的長期健康有密切的關係。

(二)很多運動傷害不是屬於急性的，可能當下你不會感受到不舒服、疼痛，或者經過一段時間的不舒服後又恢復正常；其實，我們人的身體就好像一部機車，相信許多官兵也會有一樣的感受，平常沒保養車子，車子也都沒事，可是一旦有事，恐怕會是出大事。熱身是運動保養的基礎，沒有熱身運動，可能當下不會立即造成運動傷害，特別是年輕的官兵，但是，許多的運動傷害卻可以因熱身而避免的(跑步抽筋是最常見明顯的例子)，許多的運動表現可以因熱身而有更好的成績；養成良好而正確熱身的習慣，肯定會讓愛運動的你運動更順暢，傷害降更低。

陸、正確熱身實施方式

許多官兵可能都有突然開始運動，而導致肌肉拉傷或抽筋的經驗，這是因為身體還沒完成熱身，而影響呼吸和血液循環系統功能還來不及全面運作，導致肌肉收縮不順暢，加上氧氣供應不足，造成乳酸堆積使肌肉疲勞。運動前的熱身，是直接影響運動表現最重要的因素之一，也是攸關會不會受傷的因素之一，可是真正能做對熱身的官兵卻少之又少。最常見的就是匆匆忙忙到訓練場地之後，隨便動一下就開始運動，根本沒有完成熱身。更離譜的是，有些幹部帶兵訓練時直接把拉筋當成熱身運動，且隨便做做了事……其實，這些都不是正確熱身。正確的熱身實施方式應包含以下三個步驟(一是全身性運動-以有氧運動提升血液循環，二是各部關節活動，三是動態式伸展)及相關要領，說明如下。

一、完整熱身運動步驟：

(一) 第一步驟-全身性運動，以有氧運動提升血液循環：⁹

全身性運動主要是讓身體全部機能熱絡起來，一般以慢跑步的方式達到效果最佳，例如慢跑 2 個方基約 500-1000 公尺。運動前，身體的血液大部分集中在軀幹與頭部，四肢的血液流量，大約是運動時血液流量的 5%，越接近手腳末梢的肌肉血液流量甚至更少，因為缺乏足夠的血液在肌纖維之中，所以肌肉內血液量是「乾的」，肌細胞因運動所需要的溫度、氧氣、養分等也會明顯不夠，而血液太少，對於運動神經的傳導也相當的不利，導致肌肉的收縮會變得不夠順暢。在這種情況下運用肌肉做運動，肌纖維非常容易撕裂，而這種微創傷並不會讓你馬上有感覺，通常要經過一段時間的累積，才會出現抽筋、拉傷、扭傷，或感覺肌肉沒力的現象。因此，熱身一開始是不能做伸展的。這樣直接對比較乾且溫度較低的肌肉做伸展，就像拉扯一塊乾布一樣，肌纖維與海綿纖維都很容易被撕裂，而是要做有氧運動來提升血液循環，讓肌肉充滿血液、提升溫度、刺激神經，為後續的運動做好準備。

所以運動前準備的第一步驟，可以有氧運動來提升血液循環，讓肌肉充滿血液、提高溫度、刺激神經、摒除雜念提高專注，為接下來的運動做好準備。

常見的有氧運動有快走或慢跑，(如圖一)都是很適合當作熱身的實施方式，可以視個人身體狀況(當時天候溫度)進行約 5~10 分鐘熱身。至於如何判別是否已達到熱身的效果，一方面可以感覺身體是否消流汗並自覺有點喘又不會太喘，或是測量有氧心跳率，只要所選擇的運動可以達到有氧心跳率，就是有氧運動。有氧心跳範圍因人而異，三軍總醫院¹⁰提供一般的計算公式，改善心肺跳率應達最大心跳率(注)百分之六十以上，預估最大心跳率=220-個人年齡。(例如，以 30 歲的人計算：步驟一，計算預估最大心跳率為 $220-30=190$ (次)；步驟二，如果以最大心跳率的 70% 為運動心跳率【最適範圍 60% 至 85% 之間均可自行選擇】， $190 \times 70\%=133$ (次)。

(註：公式出處----三軍總醫院社區健康營造中心-wwwu.tsgh.ndmctsg.edu.tw>chc>hpd-最

⁹同注 1，頁 60-70。

¹⁰三軍總醫院社區健康營造中心-wwwu.tsgh.ndmctsg.edu.tw>chc>hpd (檢索時間 106.4.26 日)。

圖一 慢跑熱身照片



圖片來源：作者自行拍攝

(二) 第二步驟各部關節活動：

除了血液循環，運動前的準備，還要考慮各部關節活動(從大關節至小關節)，特別是針對重要的脊椎、肩關節、髖關節等，這三個部分是身體要完成運動最重要的關鍵。(如圖二)它們不只需要血液循環，還要將這些提供關節多方向性活動、穩定、旋轉的小肌肉群喚醒，讓它們可以充分發揮功能。

圖二 各部關節活動照片



圖片來源：作者自行拍攝

各部關節活動的目的，是讓關節更加緊密穩定，同時有更好

的活動性，讓髖關節及肩關節為核心的肌群與神經能夠充分啟動，同時促進各部關節的血液循環，加速增加關節的潤滑，以達到熱身效果。

多數的運動都需軀幹與上肢、下肢的協同力量才能完成，所以在有氧運動熱身之後，活動肩與髖關節的多角度活動是很重要的一個步驟，不僅可以喚醒各部關節之間的神經，也可以達到各部關節穩定度與移動度變得更好。

(三)第三步驟伸展(拉筋)：

完成前面兩個步驟，代表肌肉與關節都有充分的準備後，就可以進入伸展動作。

伸展(柔軟操)俗稱「拉筋」或「肌肉伸展運動」，也就是藉由特定動作來伸展，以改善關節柔軟性之功能外，也是進行比較激烈運動前的主要熱身準備運動方式，可讓身體的各部肌肉群、關節、韌帶先做緩慢的伸展，使體內的血液循環漸漸加快。從而幫助身體適應因活動而轉變的心跳速度上升，肌肉及神經系統傳達。¹¹伸展的方式可分成兩種：

1.動態式拉筋伸展操：

指的是牽涉到動態動作的一類伸展運動。換句話說，運動者不是停留在某一個動作上面，而是採取擺動或跳躍的動作，例如國軍操。(如圖三)動態伸展運動若能與暖身後要進行的運動結合，便能發揮最大效益。¹²

¹¹同注 6，6-8 頁。

¹²葛瑞真. 雷諾茲，《運動黃金 20 分鐘》，〈台北市、三采文化出版事業有限公司、民國 102 年 4 月〉61 頁。

圖三 動態熱身(國軍體操)照片



圖片來源：作者自行拍攝

2.靜態式拉筋伸展操：

指的是姿勢維持不變的拉筋(伸展)操，也就是伸展時只有一個拉筋動作或姿勢，然後維持一定的時間。(如圖四)

圖四 靜態式拉筋伸展操



圖片來源：作者自行拍攝

兩種伸展活動對柔軟性皆有改善效果，我們通常是在運動前做動態伸展，目的是增加肌肉的彈性(柔軟度)，運動後才做靜態伸展，不建議在運動前做靜態伸展。因為靜態伸展會讓你肌肉收縮的敏感度暫時降低，如果你在運動前就把肌肉拉長，那會讓你的肌肉在一段時間之內不利收縮，進而增加受傷的機率。

而動態式伸展可以讓身體以更接近運動時需要的活動模

式，來做運動前的準備，而不是單純的把某一塊肌肉拉長的概念，因為運動前的準備，不是要把肌肉拉長而已，而是要讓肌肉更具彈性與敏銳反應的能力，只是把肌肉拉長不見得可以獲得更好的運動表現，¹³常見的動態式伸展例如馬克操(如圖五)。

圖五 馬克操照片



圖片來源：作者自行拍攝

訓練馬克操，對於加強身體的律動十分有幫助，使關節活動角度變大、肌肉反應變快，提高整體運動速度與效率。以下簡單介紹馬克操的由來：發明人--傑洛·馬克(JALO-MARK)，原波蘭人，1972年入籍加拿大，第一次世界大戰期間及後期以競賽跑姿發展出的基本操，動作計有抬腿走、跳動抬腿走等十二項，被其他的運動項目運用為主要或輔助訓練方法。

馬克操的設計是依照跑步的動作過程，將其分解成無數個單項動作，從每一個單項動作裡面糾出不正確的地方再加以修正，從而讓跑姿更趨於完美，在跑步時需要的擺臂、抬腿、蹬腿、跳躍、抓地等等小細節都可以成為馬克操的單項動作，在操作馬克操動作時更因跑步動作的被分解放大，而增加了動作的難度，也進一步訓練到了協調和節奏控制等方

¹³伊藤，《即效伸展運動》，〈台北市、程蘭婷譯-初版、民國95年10月〉，頁35。

面，更增加了每一步幅的效率。¹⁴

二、熱身運動要領：

熱身運動的內容應包括緩跑步、伸展運動、技術動作練習；¹⁵運動量應由微量開始，不要太劇烈，以免引致疲勞，並且逐漸增加，達到剛好出汗的效果，天氣冷時，熱身運動時間應適時延長至 20 分鐘。

三、熱身完成至運動開始間注意事項：

熱身完成後身體應該微微的出汗，在未進入主要運動項目之前應特別注意氣候影響、等待時間過長與水分補充的問題，如果等待時間過長或因氣候天冷的關係，建議套上運動外套和穿上長褲，並應適時補充水分或能量，避免造成身體慢慢的失去熱身的目的，而間接影響運動的效能。

柒、運動後收操要領

這是運動過程中的最後一個過程—結束運動或稱為緩和運動，就是我們俗稱的”收操”，同時也是許多官兵容易忽略的過程。畢竟體能戰技訓練後，大部分官兵已經沒力了，想趕快好好的休息，但是其實，最好的休息方式就是緩和運動，它可以很安全的將我們的身體帶離訓練後可能的酸痛與傷害，否則運動後所造成的酸痛或累積性的傷痛，恐怕不會讓我們的身體達到真正的休息。

例如跑步訓練後，千萬不要立刻停止下來，以免出現重力休克的現象。跑步時為了把充足的養料及氧氣輸送到正在劇烈運動的下肢，腿及腳部的血管就會盡量舒張，以助血液的暢通。如果跑步完畢後立刻停下來站著不動，由於地心吸力的緣故，血液就會淤集在下肢，使腦部發生貧血（缺氧），因而導致臉色蒼白、嘴唇發紫，甚至暈倒，這種現象叫做「重力休克」。正在跑步的時候，因為下肢肌肉韻律性的收縮會不斷擠壓血管壁，將血液擠回心臟，所以不會產生重力休克的現象；要是跑步完畢後立即停下來不動，肌肉韻律性的收縮停止了，便有機會發生重力休克的現象。¹⁶（如圖六）

¹⁴運動生理學討論區-馬克操的動作介紹，民國 93 年，10 月。

<http://www.vu.edu.sn/news-events/news/sthletes-warming-up-wrong>。〈檢索時間 106.2.15 日〉

¹⁵<https://zh.wikipedia.org/wiki/%e7%86%b1%e8%ba%ab>。維基百科-熱身運動的要點。〈檢索時間 106.2.15 日〉

¹⁶http://www.tswongsir-runners.guide/articles/warming_up.htm。熱身運動及整理運動-北京體育學院體育衛生教研組-1976-運動生理學識問答-北京人民體育出版社。〈檢索時間 106.2.15 日〉

圖六 休克昏倒照片



圖片來源：作者自行拍攝

因此，跑步完畢後，應繼續再慢跑或走多一會，(如圖七)讓血管有足夠的時間作出調整，就不會發生重力休克了。因此正確的做法是繼續做些整理運動，如步行或以慢跑的方式再跑多 2 至 3 分鐘，讓血液循環慢慢的由快轉慢回復正常後，才真正停止下來。因為跑步後肌肉會變得較為緊(結實)，所以待呼吸順暢後，應該再多做 5 至 10 分鐘的伸展運動，才正式完結一節訓練課。

圖七 慢走照片



圖片來源：作者自行拍攝

因為運動後的肌肉堆積了還未代謝的運動後廢棄物，如乳酸、肌酸酶…等；肌肉會收縮變短變硬；肌肉充分充血且溫度較高等以上的特性，因此必需做緩和運動。

一、緩和運動主要的目的¹⁷：

(一)加速運動後廢棄物之代謝：

一般官兵都以為運動後肌肉的酸痛是因為乳酸的堆積所致，其實並不盡然，尤其是遞延式酸痛(運動後 24~72 小時後才開始酸痛)，它的成因就可能是像肌肉受傷後所釋放出的肌酸酶、乳酸去氫酶…等化學物質。人體在代謝這些不同的物質有不同的效率，但在時機上，最有效的代謝時機，就是剛做完運動後，肌肉的血液與溫度都還足夠時，從事緩和的有氧運動，促進代謝，這就是緩和運動之所以重要的原因之一。

(二)促進血液和緩地回流心臟：

在運動的過程中，心臟的血液流量將會降低，因為肌肉會被大量地使用，而血液為提供更多的”養分”讓肌肉使用，血液會快速的循環於身體四肢，相對地；運動後，血液亦將慢慢回流至心臟，但是回流速度如果太快或太慢對心臟與循環系統都不好，所以越是激烈的運動越需要在運動後做緩和、整理運動(例如走路、緩慢跑)，已利調整心肺的功率，舒緩血液回流對心臟所造成的壓力。因此在運動後做緩和和有氧運動，可促進血液和緩地回流心臟。

(三)保持肌肉的長度與彈性：

運動後的肌肉是縮短的，而收縮的肌肉是較硬、較不具彈性的；但”縮短、僵硬的肌肉是無力的”，因此運動後操作伸展動作可維持肌肉的長度與彈性，是保持肌力的重要課題，尤其是超負荷的訓練後，伸展絕對是一個不可忽略的過程。

二、正確的緩和運動步驟：

(一)緩和和有氧運動：

以可接續主運動的有氧運動為最佳選擇，如路跑後緩跑或健走，主要的目的在調整心跳率緩慢降至正常之靜態心跳；這是一個重要的步驟，除了協調心臟與肺臟的功能外，同時肌肉藉此，將運動後的廢棄物從肌肉帶往內臟排出。

¹⁷<http://www.k-swiss.com.tw/?p=2279>。運動前須知-運動後的保養。〈檢索時間 106. 2. 15 日〉

(二)局部關節之活動：

和熱身步驟一樣，由上而下，從頸、肩、肘、腕、髖、膝、踝關節之伸屈或環繞。由於運動後，肌腱與關節部位承受相當的壓力，活動並鬆動關節是避免運動後關節僵化，並促進關節系統代謝的重要步驟。

(三)拉筋：

這個步驟需要在肌肉的溫度依然溫熱的情形下進行。伸展的方式最好採用靜態式伸展或同時混和等長收縮，避免彈振式伸展，也就是當肌肉緩慢拉長時，感覺身體伸展的部位是否達到”極限”，當達到”極限”後，靜態維持該部位關節角度與肌肉長度不變；這是一個維持肌肉長度與彈性的關鍵步驟，當然也就是肌力維持的重要一步。

另外針對靜態伸展的部份，一回合的伸展操應該花費多少時間？標準是一個動作約 30 秒。研究顯示伸展操需維持 20~30 秒，對肌肉才會有效果(資料來源：美國運動醫學會)¹⁸。效果固然因人而異，而且每個人產生效果的時間也不一定，但可以確定的是只伸展 5 秒鐘肯定無效；相反地，也沒有資料證實伸展時間愈長愈好。因為伸展的時間過長，可能會對肌肉與關節造成不必要的負擔。伸展時的呼吸節奏是吐氣時間要比吸氣時間長。當全身放鬆時，肌肉會更容易伸展。

為了達到伸展效果，必須注意以下重點，伸展肌肉時要盡量放鬆，肌肉太硬是無法實施伸展體操、慢慢加強，不要一口氣將肌肉拉到極限，這樣很容易受傷；不要利用肢體的反作用力或彈力來加強伸展動作、先做離心（遠離心臟）關節，如手腕腳踝關節，再做近心關節，如頸關節、伸展時應由較大的關節開始，繼而至精巧部份，確保每一組肌群都能足夠的伸展、每個動作保持姿勢約 30 秒，伸展程度以達到微微緊繃感，感受到肌肉的拉力，而不會疼痛為原則、在身體受傷，肌肉、關節或肌腱感到疼痛時，應暫停做伸展、不要停止呼吸，伸展時自然呼吸配合動作的練習，最重要的是不要勉強，讓肌肉完全放鬆。

¹⁸中野. 詹母士. 修一，《超圖解！》今日的伸展操〈台北市、黃薇嬪譯-初版、民國 101 年 5 月〉，頁 7。

捌、結語

體能訓練是全體官兵每天必做的一項任務，無論從事任何一項運動之前，熱身是很重要的，時間大約 10-15 分鐘，如果不重視熱身運動或者程序不正確，有可能馬上或訓練後造成受傷，一旦受傷可能停止所有的(戰備)任務訓練，所以每位官兵應特別重視體能訓練前的熱身。熱身之所以稱為熱身，就是讓身體熱起來，要讓你在運動前提高身體的體溫、心跳、代謝速度及氧氣的運送量，以活化身體各部分之神經系統、增加肌肉組織彈性，提升運動反應能力，並減少運動傷害的發生；所以正確的熱身程序非常重要，它不僅可以讓我們的生、心理在進入高強度運動項目狀態之前，身體的溫度慢慢的提升到可做劇烈動作的時機，也可以降低受傷的發生機率，並增加運動者參與運動的信心，更能有助於提升運動表現。

參考文獻

- 一、甘思元，《你運動對了嗎》，〈台北市、臉譜-初版、民國 100 年 6 月〉。
- 二、潘政貴，《<http://www.ut.hk/articlefile/216.htm>》。師大體育，1976。
〈檢索時間 106.2.15 日〉
- 三、池上晴夫，《怎樣運動最健康》，〈台北市、褚一進編譯-初版、民國 87 年 3 月〉。
- 四、何寶成、蔡忠昌，《熱身運動對於運動表現的影響》，〈國立彰化師範大學應用運動科學研究所-大專體育第 91 期、民國 96 年 8 月〉。
- 五、平野厚，《避免各種運動傷害熱身運動》，〈台北市、聯廣圖書公司編輯部譯-二版、民國 81 年 10 月〉。
- 六、伊藤，《即效伸展運動》，〈台北市、程蘭婷譯-初版、民國 95 年 10 月〉。
- 七、《運動前的保養---熱身運動，你做對了嗎？》
<http://tw.myblog.yahoo.com/sixtus-kenny/article?mid=107&page=1#1160> 〈檢索時間 106.2.15 日〉。
- 八、三軍總醫院社區健康營造中心
[-wwwu.tsgh.ndmctsg.edu.tw>chc>hpd](http://wwwu.tsgh.ndmctsg.edu.tw>chc>hpd) 〈檢索時間 106.4.26 日〉。
- 九、葛瑞真.雷諾茲，《運動黃金 20 分鐘》，〈台北市、三采文化出版事業有限公司、民國 102 年 4 月〉。
- 十、伊藤，《即效伸展運動》，〈台北市、程蘭婷譯-初版、民國 95 年 10 月〉。
- 十一、運動生理學討論區-馬克操的動作介紹，民國 93 年，10 月。
<http://www.vu.edu.sn/news-events/news/sthletes-warming-up-wrong>。〈檢索時間 106.2.15 日〉
- 十二、<https://zh.wikipedia.org/wiki/%e7%86%b1%e8%ba%ab%>。維基百科-熱身運動的要點。〈檢索時間 106.2.15 日〉
- 十三、http://www.tswongsir-runners.guide/articles/warming_up.htm
熱身運動及整理運動-北京體育學院體育衛生教研組-1976-運動生理學識問答-北京人民體育出版社。〈檢索時間 106.2.15 日〉
- 十四、<http://www.k-swiss.com.tw/?p=2279>。運動前須知-運動後的保養。〈檢索時間 106.2.15 日〉