

藉間歇訓練強化單兵戰力之研究

作者/韓學斌少校



專業軍官班 97 年班，後備動員正規班 80 期，戰技專精班 103-2 期，曾任體育官、體育教官，現任職於陸軍步兵訓練指揮部體育教官組教官。

提要

- 一、間歇訓練的定義是在高低強度不等的訓練中，穿插休息或緩衝的時間，以使得最大總作功量超出單一次持續訓練的總量，人體經規律訓練後會提升各項身體能力，也就是生理素質適應，而間歇訓練適用的對象與方式是相當廣泛的，對軍隊要求訓練效率而言，是比較合適的訓練方法。
- 二、本軍體能戰技項目主要有刺槍術、五百公尺障礙超越、手榴彈投擲、戰鬥體適能等課目，強調訓練學者各項身體能力表現，施訓時可依學員程度調整間歇訓練強度與時間等要素，以確保訓練安全與成效。
- 三、實施間歇訓練時須符合動作標準、訓練目標、訓練時效及安全防險等要求，以避免「練得越多，傷的也越多」的情形，因為每人負荷的高強度都不相同，也就是依照訓練個人化原則，才能因材施教。

關鍵字：間歇訓練、生理素質適應、運動神經元、肌肥大訓練

壹、前言

單兵的專長訓練，是以嫻熟射擊與運動連繫，在戰場上能夠交互掩護殲滅敵人為目標，要達成此一目目標必須嚴格要求三項基本體能，再配合若干戰鬥教練課程，即具備單兵基本雛形，若仍無法達到要求目標，則可針對不同訓練項目中較困難與複雜內容與動作，施以「間歇訓練」，以有效提升訓練效益。其實間歇訓練一直是軍隊的訓練要求重點，也就是我們常說的「一回生、二回熟，反覆施訓、熟能生巧」，這種訓練方法幹部都會要求，但是不懂理論基礎，也沒有律定哪些訓練項目需施以間歇訓練，因此作者針對單兵體能與戰技各項目中之困難與複雜的動作，提出間歇性訓練輔助作法依男女區分(動作項目、訓練次數、訓練編組、配套措施、要求標準)，使單兵能將體能項目與戰技項目相互融通，在執行各項戰鬥任務過程中具備交互掩護、能攻能防之戰鬥力，本篇研究將單兵訓練之理論與實務有效結合，使單兵訓練可達到預期效能與目標。

貳、何謂間歇訓練

廣義而言，間歇訓練即是相對於傳統持續性有氧訓練的方式，也就是所謂的非連續訓練，在一系列高低強度不等的運動階段中，穿插休息及緩衝的時間，也就是相對於長時間耐力訓練的一種方式，這種訓練方式可使運動強度及總做功量超過長時間耐力訓練。¹進一步的說，間歇訓練是在運動期內，加入動態休息的一種訓練法，其構成要素為運動強度、間歇時間(運動時間與休息時間的比例)及反覆次數，當構成要素不同時，組合訓練成效也略有不同，通常依據心跳率來控制訓練強度，訓練時目標心跳率須達到 180 下/分鐘以上，間歇時目標心跳率須降低至 140 下/分鐘以下，即可進行下一次訓練。²

間歇訓練的目的即是為了增進運動表現或成績，而高水準的運動表現必須取決於生理適應的程度，也就是適應性越好，則運動表現越理想。³例如有學者針對長期坐式生活型態的女性上班族，以 13 週介入間歇運動及飲食控制，每周三次，每次 60 分鐘，其結果顯示受試者體重、體脂肪、體圍與生化指標(總膽固醇、三酸甘油脂、血糖等)皆顯著下降，體適能指標(心肺耐力、安靜心跳率、柔軟度、肌力等)則顯著上升。⁴其實大部分的運動項目都適合使用間歇訓練，國軍

¹林貴福，《戰術肌力與體能訓練》(台北市：禾楓書局有限公司，2019 年 7 月)，頁 14-16~14-17。

²李俊政，許志耀，呂學冠，〈間歇訓練的理論與實際應用：以跆拳道為例〉《運動教練科學季刊》(台北市)，第 5 期，中華民國運動教練學會，2005 年 4 月 1 日，頁 35~51。

³林正榮，《運動訓練法》(台北市：藝軒出版社，2003 年)，頁 14~16。

⁴彭淑美，〈十三週塑身計畫對職場女性體適能與生化指標之影響〉《大專體育學刊》(台北市)，第 5 卷第 1 期，中華民國大專院校體育總會，2003 年 6 月 30 日，頁 269~278。

的體能戰技訓項也不例外，以下針對其生理效應與適用方式進行介紹：

一、生理素質適應

(一) 有氧耐力

人體進行氣體交換的位置有二處，一為肺泡，稱為肺呼吸(又稱為外呼吸)，二為身體各處組織，稱為組織呼吸(又稱為內呼吸)。呼吸的目的是為了提供身體組織代謝所必須的氧氣，同時將代謝後產生的二氧化碳等廢物排出體外。⁵運動時肌肉進行大量收縮，換氣的容量及速度必須遠大於平靜時的需求，通常用來定義有氧能力的指標即為最大攝氧量($\text{VO}_2 \text{ max}$)，數學上的計算方式為：最大攝氧量 = 最大心輸出量 $\times$ 動靜脈含氧差。

由於肺部並不會對有氧訓練產生大幅度適應表現，因此可將心輸出量視為主要適應，心輸出量的定義為心臟每跳一下產生的血液量與心跳率的乘積(也就是最大心輸出量 = 每跳心輸出量 $\times$ 最大心跳率)，而心跳率並非於規律訓練後會大幅增加的因素(平靜心跳率甚至些微降低)，故影響最大攝氧量的關鍵即為每跳心輸出量，意即心肌越強壯，則心輸出量越大。⁶事實上，軍人執行戰術任務雖然並非需要如馬拉松選手般具備高度有氧耐力(菁英選手心臟每跳輸出量增加約是一般人的 2 倍之多)，且人體攝氧的能力有其上限，經規律訓練後改善幅度僅達 10-20%，但有氧耐力卻是抗疲勞能力的重要指標，而抗疲勞又具有兩層意義，一是延後疲勞發生的時間點，二是縮短疲勞恢復的時間，因為在疲勞狀態下的士兵，作戰能力的表現將大幅降低，故對於需要長期從事戰術任務的軍人而言，有氧耐力雖然不需要達到菁英選手的程度，但至少不可低於一般水平。

(二) 肌力與肌耐力

肌力可定義為特定速度下待一條肌肉或肌群所能產生的最大力量，而肌耐力代表肌肉在一段時間內，以非最大負荷進行反覆收縮的能力。針對肌耐力所設計的訓練計畫，基本上都以中等以下負荷進行反覆操作。長期接受肌耐力訓練，可增加肌肉中粒線體(mytochondria)的數量及體積，進而提高使用氧氣的能力，也同步提升分解葡萄糖及肝醣的能力，達到延遲肌肉產生疲勞或力竭的效果。⁷在追求增加肌力及肌耐力的數字表現時(如最大重量、最多反覆次數等)，我們可以更進一步的探討，何種運動或是戰鬥(技)動作是依靠單一動作即可完成？或是由外在因素提供穩定性的環境下進行的？以上問題的答案是：沒有。由以上的問題可以誘導出一個重要概念，所謂的穩定性，是必須仰賴於自身平日的肌(耐)

⁵林正常，《運動生理學》(台北市：師大書苑有限公司，2006 年 9 月)，頁 138。

⁶同註 1，頁 4-8。

⁷同註 1，頁 4-10。

力訓練成果。基於上述邏輯，官兵在進行肌(耐)力訓練時不應一味將重點放在「數字最大化」，反而更應該強調所謂的「功能性」，也就是動作控制的能力及結抗肌群的平衡。⁸也就是要練就練成「實用的」肌肉，而非「好看的」肌肉，兩者之間是有微妙差異的。

(三)骨骼密度

儘管骨骼的形狀和大小相對於人體其他指標較為恆定，但骨組織並非是穩定的。反而會在無聲無息的情形下進行「重塑」。⁹由重量訓練而施予肌肉所承受的壓力，身體會將壓力部分轉移到結締組織(即肌腱與韌帶)與骨頭上，這些壓力將促使肌腱和韌帶產生更多的膠原蛋白，對於改善骨質密度及增強骨骼強度非常有效，使得整體結構上的力量增加，並強化骨骼組織構造。¹⁰透過肌力訓練即可同步強化骨質強度，亦即代表強壯的肌肉會導致強壯的骨骼，將有利於軍人於負重狀態下執行戰術任務的效率及安全性。

(四)速度與爆發力

速度代表身體於一段特定時間內所移動的距離，測定的時間可視為該距離之「平均」速度，而速度變化的幅度取決於個體加速度的能力，此為衝刺運動表現的關鍵要素，而迅速加速的能力又取決於快速將力量從足部轉換至地面的能力，該能力的程度則仰賴下肢爆發力。因此，最大化下肢爆發力的訓練流程應納入特定的速度訓練，以提升衝刺表現。而爆發力指的是肌肉作功的速率，簡稱功率，而所謂的功，即是施加於物體的力與物體移動距離的乘積，數學上的計算如下：

功(work) = 力(force) X 位移(distance) 且速度(velocity) = 位移(distance) / 時間(time) 故功率(power) = 功(work) / 時間(time) = 力(force) X 速度(velocity)¹¹

從上述的計算公式可以得知，力量與速度的相關性，是設計爆發力訓練計畫的重要概念，若單單僅從事重負荷的阻力訓練，對於最大化肌肉爆發力的效果並不理想，就如同優秀爆發力的運動員都具備相當程度的力量，但並非所有強大力量的運動員都具備優異的爆發力，在戰技項目中，以刺槍術及手榴彈投擲最需要爆發力，但以筆者從事多年的國軍體育教學經驗得知，各期體幹班學員中，通常肌肉最大塊或是線條最漂亮的都不會是上述兩項戰技的佼佼者，因為相較於肌力，爆發力的展現更需要整體綜合的柔軟度及協調性，才能達成。

⁸麥克波羅伊，《功能性訓練聖經》(台北市：臉譜出版社，2019年4月)，頁19。

⁹同註1，頁3-3。

¹⁰吳顯照，〈複合訓練的理論與應用〉，《中華體育季刊》(台北市)，第17卷第3期，中華民國體育學會，2003年9月1日，頁1~10。

¹¹同註1，頁4-13。

二、適用時機

針對高負荷、高危險性之體能戰技項目，均可適用於間歇訓練。軍隊戰技訓練之目的為適應戰場各種狀況，並執行上級交付之任務，通常須在背負裝備狀況下採取快速、精準之行動，藉由漸進式間歇訓練，逐步提高人員技術熟練度、動作爆發力、局勢判斷力及戰術執行力，尤其對於國軍較高難度之訓練班隊，如體幹班、兩棲蛙人、特種突擊兵、狙擊手等，更應加強間歇訓練比重，同步提升施訓效益及安全性。

三、使用方式

以 3000 公尺徒手跑步訓練為例，一個平均成績約 14 分鐘的人，希望以 12 分鐘為最終目標，可在訂定運動處方時將主要訓練區分為若干階段，每階段為 1000 公尺，每階段需在 4 分鐘內完成，各階段中間穿插 2-4 分鐘休息或快走(運動-休息時間比約為 1:1 或 1:0.5)，以促進心跳恢復趨近於平靜心跳率，依個人體能狀況重複 3-7 次不等，每週施訓 2-3 次。然而，因應個人身體條件差異及訓練目標，應制定不同的訓練處方，並在進行過程中逐步調整至最佳方案，切忌以「一網打盡」等方式施訓，否則將淪為無效訓練。

四、訓練重點

筆者認為，訓練強度及疲勞度之間不能畫上等號，意即進行長時間低強度訓練或是短時間高強度間歇訓練同樣會產生大量的疲勞感，但整體生理適應性進步的幅度卻差異甚大。以健力項目指定動作「硬舉」為例，一個最大肌力為 200 公斤的選手，平常的高強度訓練應介於 170-180 公斤，重複 8-10 下，中強度訓練介於 150-170 公斤，重複 10-12 下，於 30 分鐘內完成中、高強度訓練，必然會產生相當高的疲勞感；反之，若施以 50 公斤，於 60 分鐘內重複 100 下之訓練，亦會產生高度疲勞感，即可說明訓練強度不同，卻都產生相當程度的疲勞，然而後者施訓方式對於戰場所需的負重能力、動作爆發力促進卻非常有限，故間歇訓練之關鍵點即在於「強度」。

五、編組型態

從訓練效益的觀點來看，總運動做功量相較於運動課表的順序更為重要，假設每週預設運動三次，每次間隔一天運動者，和連續三天運動者所獲得的進步效益是雷同的。以改善訓練效益的角度出發，施訓時就必須適度分組，並針對少數個案(如過胖、過瘦、身體痼疾人員)施以專人輔導(助)訓練，例如五百障礙項目，可區分徒手單站、分段、全程及武裝單站、分段、全程等組別施訓。

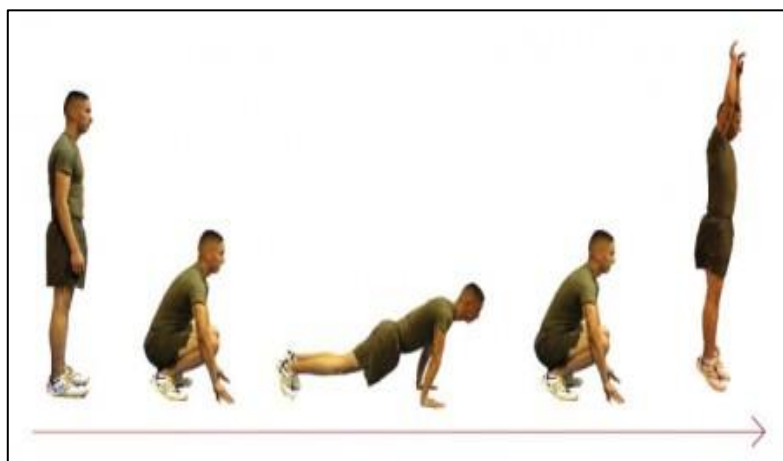
參、適宜間歇訓練項目

間歇訓練主要目的是增加運動表現，提高心肺、肌肉等各項身體機能，由

於施訓強度較高，故較適用於具有運動習慣者或進階訓練者，而適合應用的項目為需要高度肌(耐)力、爆發力、敏捷性、協調性及心肺功能等要素的體能戰技課目為主，適用間歇訓練的課目介紹如下：

一、手榴彈投擲

手榴彈投擲強調上肢爆發力及全身協調性，動作型態類似於標槍或棒球選手的投擲動作，測驗方式區分基本投擲及野戰投擲，分別以要求學員「擲遠」及「擲準」的能力為主。在各項戰技項目中操作時間最短，代表所需運動强度高，尤其在投擲動作瞬間，身體關節需承受最大伸展角度及肌肉張力，操作者若沒有足夠的肌力及正確的動作模式，運動傷害將隨之而來。透過高強度間歇性阻力訓練，如波比跳(如圖一)、坐姿藥球旋體(如圖二)、立姿啞鈴旋體(如圖三)等訓練，可增加肩部及腰部肌肉收縮的速度及力量，進而穩定揮臂軌跡，同步提升力量傳動效率及投擲穩定性。



圖一 波比跳

圖片來源：網址：<https://fashion.ettoday.net>
(檢索時間 108 年 10 月 6 日)



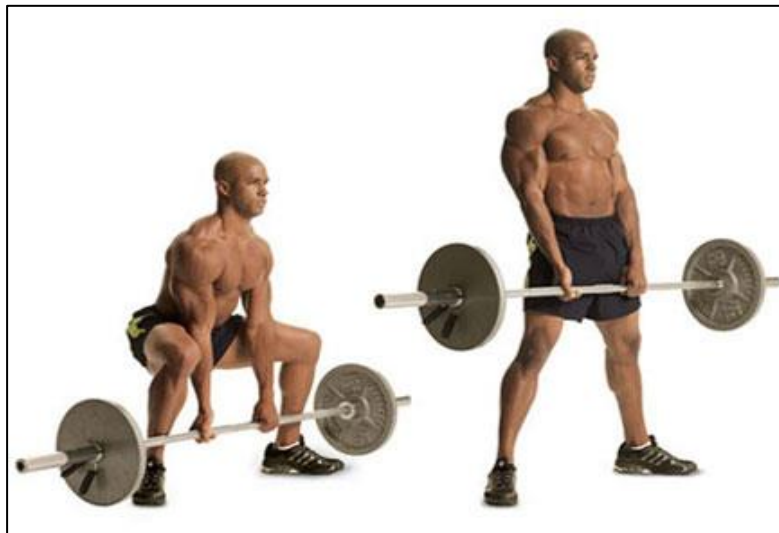
圖二 坐姿藥球旋體

圖三 立姿啞鈴旋體

圖片來源：網址：<https://www.sportplanetmag.com>. (運動星球)
(檢索時間 108 年 10 月 6 日)

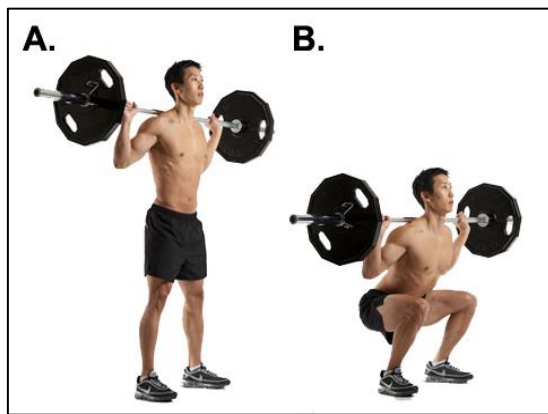
二、戰鬥體適能

戰鬥體適能為基本體能進階訓練，區分接敵運動、彈藥箱平舉及敵火下運動等三項，各項皆須在限定時間內完成(2-6 分鐘)，注重全身負重與戰鬥互助能力，藉由高強度間歇訓練可有效提升學員身體素質、核心肌群及心肺耐力，尤其操作敵火下運動過程中，須背負與自己體重概等之傷患全速奔跑 65 公尺，建議平時可利用可調式槓鈴進行硬舉(如圖四)、蹲舉(如圖五)、抓舉(如圖六)等阻力訓練，以漸進式增加負重重量，必要時可依個人能力增加負荷至體重的1.5倍，每組反覆操作 10-12 次，每次訓練進行 3-5 組，以提升負重搬運能力。

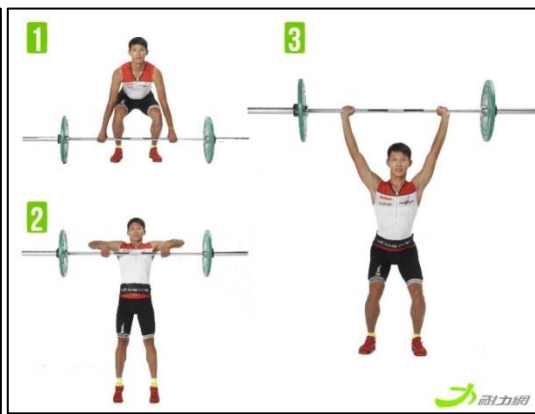


圖四 硬舉

圖片來源：網址：<https://www.sportplanetmag.com>. (運動星球)
(檢索時間 108 年 10 月 6 日)



圖五 蹲舉



圖六 抓舉

圖片來源：網址：<https://www.unclesam.cc> (山姆伯伯工作坊)
(檢索時間 108 年 10 月 6 日)

三、五百公尺障礙超越

五百障礙為模擬戰場環境，培養學員利用「攀、爬、跑、跳」等體適能表現通過各項戰場障礙，強調單兵心肺及全身協調性，藉由短距離漸速跑、間歇跑訓練(如 50 秒內完成 200 公尺衝刺，操作 3-5 組，組間休息 50-75 秒，依個人能力逐步調整難度)、馬克操(如圖七)、戰繩(如圖八)等多元化訓練，有效提升心肺耐力及肌耐力。



圖七 馬克操

圖片來源：網址：<https://m.xuite.net/> (運動筆記-馬克操訓練)
(檢索時間 108 年 10 月 6 日)



圖八 戰繩

圖片來源：網址：<https://www.gogym.com.tw/>
(檢索時間 108 年 10 月 4 日)

四、刺槍術

刺槍術乃利用刺刀及槍托於近戰中，刺殺敵人的方法與技術，旨在鍛鍊官兵「氣、膽、藝、力」以加強體能戰鬥技術，培養其戰鬥意志和必勝信心；而刺槍術概分為基本刺槍、應用刺槍、教習刺槍、對刺四種，強調「氣、刀、體」一致之精神，要求學員以上肢肌力快速提槍，搭配正確踏步及勇猛氣勢，鍛鍊戰鬥技能。訓練時可搭配巨輪重量訓練(如圖九)、單槓引體向上(如圖十)、二頭肌彎舉(如圖十一)、槓鈴划船等訓練，(如圖十二)每組操作 10-15 下，組間休息 60 秒，依能力逐步調整難度，強化槍身控制能力，以達「人槍合一」境界。



圖九 巨輪重量訓練



圖十 單槓引體向上

圖片來源：網址：<https://www.eagersport.com.tw> (伊格運動)
(檢索時間 108 年 10 月 13 日)



圖十一 二頭肌彎舉



圖十二 槓鈴划船

圖片來源：網址：<https://www.teamjoined.com.tw/> (TeamJoined 健身網)
(檢索時間 108 年 10 月 13 日)

肆、間歇訓練要求重點

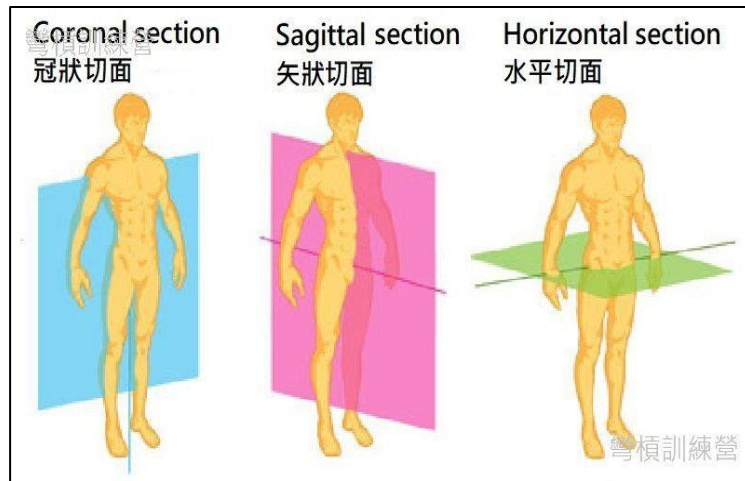
間歇訓練的基礎定義為，在一次完整的運動過程中，穿插短時間的休息恢復期，而使得每一小段訓練的強度可以維持在高水平，提升訓練後的實質效益。單一次間歇訓練的時間通常介於 10-60 分鐘(訓練強度與施訓時間呈負相關)，儘管訓練的時間不長，但必須在短時間內用盡最大努力去完成預定課表，如此方能兼顧強度、時間與安全性的多重原則，以下列舉四項間歇訓練要求重點：

一、動作標準性

任何訓練都有其風險性，尤其在肌力不足、動作不佳且持恆訓練的狀況下，造成運動傷害的風險將大大提高。依據人體肌肉骨骼結構，各項關節皆有其特定活動範圍及角度，以膝關節為例，連接兩條長槓桿(大、小腿)的膝關節伸展及彎曲均發生於矢狀面(sagittal plane)，冠狀面(frontal plane)及水平切面(transverse plane)的轉動(如圖十三)則受限於韌帶及軟骨穩定結構，無須很大的力矩就會造成嚴重的傷害。¹²例如籃球員從高處落地同時旋轉身體或遭側面撞擊，即產生不當的力矩。另外，位於膝蓋前側的髌骨，是對於阻力訓練的受力程度最敏感的部位，主要功能是使股四頭肌遠離膝關節的軸點，增加股四頭肌的力臂及力學優勢，如長期面臨不當高阻力訓練時(如蹲舉時未將腳尖及膝蓋朝相同方向)，則容易導致肌腱炎。¹³

¹²王順正，《運動與健康》(台北市：浩園文化事業有限公司，1998 年 12 月)，頁 137-142。

¹³林正常，《肌力與體能訓練》(新北市：藝軒圖書出版社，2012 年 3 月)，頁 50-51。



圖十三 人體切面示意圖

圖片來源：網址：<https://m.xuite.net/> (隨意窩日誌)
(檢索時間 108 年 10 月 6 日)

二、要點針對性

傳統上，長時間慢速度 (long slow distance, LSD) 的訓練，常被教練與運動員用以促進有氧能力，例如最大攝氧量 (maximum oxygen uptake, $\text{VO}_{2\text{max}}$)、心輸出量、血紅素總量、乳酸閾值等。不過，LSD 訓練的特徵之一：高訓練量，可能會增加過度訓練的風險。近年來，高強度間歇訓練 (high-intensity interval training, HIIT) 被發展用以提升有氧能力，同時，伴隨著節省時間與避免長期累積過度訓練風險的益處。

相較於次強度 (submaximal) 訓練，高強度間歇訓練可以被廣泛的定義為每一次持續約 10 秒至 5 分鐘，且強度達到無氧閾值以上，每次高強度訓練必須間隔短暫的低強度運動或休息，使身體得到部分的恢復。¹⁴因此，我們可以說高強度間歇訓練的目的是要重複刺激特定耐力運動期間會使用到的生理系統。雖然已經有許多教練使用高強度間歇訓練來提升選手的耐力表現，也證實它對於肌肉組織等生理表現確實有所貢獻，但過去的文獻研究對象大多僅針對坐式型態生活者或是休閒活動者等對象。

三、訓練時效性

間歇訓練是一個全面性的訓練計畫，其中必須兼具有氧及無氧訓練，但並非必要集中於同一次訓練中，已有研究顯示進行分次交互訓練對於促進心肺循環及肌肉能力的效益才是最佳化的方案。美國運動醫學學會 (ACSM) 於 2011 年更新成人健康活動的建議量為每週進行 5 次，每次至少 30 分鐘的中強度運動，

¹⁴Stephens N. K., Hawley, J.A., Dennis, S.C., Hopkins, W. G. (1997). Effects of different interval-training programs on cycling time-trial performance. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31(5):736 - 741.

或是每週 3 次，每次至少 20 分鐘的較高強度運動。依據人體運動時的能量供應觀點來看，長期進行等距離的低強度、長時間運動訓練後，確實會造成有氧能量供應系統的能力提昇，但是三磷酸腺苷-磷酸肌酸系統(ATP-PC)能量供應系統與乳酸能量供應系統則不容易出現明顯的進展。況且現代人生活忙碌、工作壓力大，不易有長時間進行耐力訓練的機會，其實，透過分段的方式進行間歇訓練，是提升運動訓練效率的重要方式。2007 年美國運動醫學年會中針對間歇訓練提出新的觀點，認為除了運動員所需要的高強度運動表現及有氧耐力外，間歇訓練可以僅用約 1/5 的運動時間及 1/10 的運動量達到與中等強度運動相同的效果。¹⁵從此，有關於間歇訓練的相關研究就如雨後春筍般的被發表出來。例如訓練強度 $\geq 90\%$ $\text{VO}_2 \text{ peak}$ (攝氧量峰值)持續數秒到數分鐘(約 10 秒至 5 分鐘)，而中間以完全休息或低強度恢復的訓練都屬於間歇訓練，其主要的操作型態有兩種：一是盡個人最大努力，運動期進行 20-30 秒，恢復期 0.2-4 分鐘主要以 ATP-PC 為產能系統的訓練方式，另一種則是強度以 80-95%保留心跳率、90-95% $\text{VO}_2 \text{ peak}$ 或 120-140% 乳酸閾值¹⁶，運動期 2-4 分鐘，恢復期 1-2 分鐘，運動與休息比為 2：1，主要以乳酸系統產生能量的訓練方式，兩種方式在已發表的文獻中都有不錯的效果。¹⁷

四、安全防險性

不論是間歇訓練或是持續訓練都能改善心肺功能及各種生理變化，惟已有研究顯示間歇訓練具有較高強度，卻產生較低的疲勞感(或是等量的疲勞)，必然對於心肺及生理的效果也較為顯著，意味著重視訓練效益的同時，必須要同步提升安全防險的觀念，以避免「練得越多，傷的也越多」的窘境。亦有部分學者對於高強度間歇訓練的參與度及持續性提出質疑，例如 Pollock 的研究指出，成人參加高強度訓練課程的退出率，約為長距離慢跑課程的兩倍之多。¹⁸所以對於一般人而言，間歇訓練強度較高，容易造成運動傷害的機率相對也高，對運

¹⁵Edge, J., Bishop, D., & Goodman, C. (2006). Effects of chronic NaHCO_3 ingestion during interval training on changes to muscle buffer capacity, metabolism, and short-term endurance performance. *J Appl Physiol* (1985), 101(3), 918-925. doi: 10.1152/jappphysiol.01534.2005

¹⁶乳酸閾值：運動過程中身體會產生許多代謝的廢物，包含二氧化碳等，大部分都可以透過正常的代謝方式(如流汗、排尿、呼吸等)而不致殘留於體內，而其中乳酸會隨著運動強度的增加而加快累積的速度，當運動強度持續增加到體內乳酸累積及排除的速度相等時，及達到所謂的乳酸閾值，一旦超過這個運動強度，則乳酸來不及排除便透過血液傳送致肌肉中，造成痠痛迫使人體降低強度或停止運動，形成保護的機制；同理，透過規律的週期性訓練，乳酸閾值是可以增加的，運動表現亦隨之提升，此一觀念常被運用在長距離耐力運動項目中。

¹⁷Gibala MJ, McGee SL, Garnham AP, Howlett KF, Snow RJ and Hargreaves M. Brief intense interval exercise activates AMPK and p38 MAPK signaling and increases the expression of PGC-1 α in human skeletal muscle. *J Appl Physiol* (1985) 106: 929-934, 2009.

¹⁸同註 1，頁 5-16~5-17。

動初學較難以長期堅持，故建議較適合應用於短期訓練課程(約 4 週)，既可增進課程多樣性也兼顧訓練效益及安全。

伍、間歇訓練與國軍體能戰技融合訓練方法

身為軍人，接受體能戰技訓練的最終目標不應只是為了求「合格」，而是為了在戰場上發揮真正的「戰力」，更現實的說，是為了單兵在戰場上的「生存力」。以美軍為例，繼陸戰隊修訂體能訓測項目與目標後，陸軍也著手修訂，雖有先後，目標則同，都在提高訓測難度，著眼符合實戰需要，換言之，美軍對軍人體能的要求不只於基本體能為滿足，而是以適應戰場的戰鬥體能為目標。¹⁹鑑此，屏除剛入伍之新兵須以「合格」為階段目標外，餘各級資深官兵之體能戰技訓測作法應養成持恆精進風氣，以「滿百」為終極目標，而間歇訓練即是最佳訓練策略之一：

一、持續強化體能、奠定戰技基礎

「體能」一詞可廣泛定義為「身體適應環境變化的能力」，依據不同適用對象可簡略區分健康體能(一般人)、競技體能(運動員)及專業體能(特殊職業，如軍、警、消)，身為軍人所需要的專業體能，以戰鬥為主要目標，戰鬥技術即為戰技，而戰技須以良好的基本體能支撐。作戰並非兒戲，體能亦非短期或偶爾為之的訓練即可成就，而落實訓練的最佳方式就是將訓練融入生活，利用瑣碎時間(例如排隊等車)採徒手方式或是身邊隨手可得之物品進行鍛鍊，亦能達到積沙成塔之效。

國軍三項基本體能測驗已行之有年，包含 2 分鐘仰臥起坐、伏地挺身及 3000 公尺徒手跑步，適用對象為國軍全體現役 59 歲以下軍、士官，基本體能既然名為「基本」，代表其僅為基礎必備能力，基層官兵應符合基本體能合格標準後，再進階實施戰鬥體適能、刺槍術、五百公尺障礙超越、手榴彈投擲、綜合格鬥、游泳等戰技訓練較為適切，以符「循序漸進」、「風險管控」等原則。

二、區分個人弱項、運動強度控管

戰技即為作戰之技術，攸關單兵戰場存活率，人體各項生理表現均有其「適應性」，經由反覆操作與訓練的過程，肌肉適應性使體能表現進步，神經適應性使技術表現進步，心血管適應性使有氧耐力表現進步，大腦適應性使反應及判斷表現進步，若固定僅從事任一種單項訓練容易造成強弱不均現象，例如固定進行長距離慢跑者，其爆發力表現必然受限，相對的，僅實施重量訓練者，可能造成心肺有氧能力、動作協調性較差，故間歇訓練內容應針對個人弱項設

¹⁹張博智，《發揚槍道南北行》(高雄市：張博智，2018 年 11 月)，頁 34-35。

計動作及強度，除了避免因單調枯燥的訓練而使學者無法樂於自主訓練，形成團體運動風氣外，更能使運動傷害降至最低，絕非依測驗項目而盲目強化特定肌群，而忽略了身體的「平衡性」，基層官兵若能修正此一觀念，訓練勢必更加事半功倍。

三、先求火力發揚、次求隱蔽掩蔽

輕兵器定點射擊無法全面驗證單兵實戰射擊精準度，僅能定位為靜態射擊必備之基本技術，當基本射擊能力具一定程度時(例如依射擊習會第 5 表，步槍 175 公尺射彈 6 發，命中 4 發合格)，始可進階至戰鬥射擊訓練，以增強射擊與運動之聯繫，模擬戰場設計 8 個狀況，共射擊 24 發，並要求以「伍」為攻擊單位交互掩護及快速轉移射擊位置，操作過程中人員需克服實施戰鬥動作後心(生)理自然反應，以達成戰術任務，陸軍司令部在 106 年即將戰鬥射擊列為每季體能戰技驗證必測項目，人員須採臥姿逐線(300、175、75、30 公尺)射擊，於 11 分鐘內完成各項指定動作(含手榴彈投擲)，足見其強調結合戰場實況火力發揚及交互掩護之重要性。

四、近戰刀彈併用、練力練膽練技

國軍於 95 年編撰「近戰戰技手冊」中明確律定，刺槍術、手榴彈投擲、500 公尺障礙超越、游泳、擒拿術、綜合格鬥及莒拳道等 7 項為國軍主要戰技項目²⁰，以培養官兵具備利用徒手或持械方式與敵進行直接戰鬥之能力，最終養成勇猛彪悍戰鬥作風及堅實戰力基礎目的。軍隊戰技近似於民間武術類競技運動項目，如跆拳道、柔道、散打搏擊、拳擊等，除了體能、技術之外，「心理素質」也必須納入訓練要項，尤以頂尖菁英選手為例，勝負之分往往僅有毫米之差，足以說明當兩軍戰力均等時，膽識較佳的一方擁有較大的機會左右戰局。「真正的勇者並非不會害怕，而是帶著害怕仍然向前衝」，故藉由培養實戰經驗、設置虛擬實境等方式設計訓練方針，不失為強化官兵「氣、膽、藝、力」之方案。

陸、結語

現代化國軍朝「量適、質精、戰力強」的方向建構，單兵戰力是軍隊整體戰中最高之核心價值，就像人體的細胞一樣，每個細胞都健康充滿活力，人體就健康強壯神采奕奕，單兵戰力強，伍、班戰鬥能力就強，小部隊戰力強、排、連戰力就強，依此類推，所以單兵訓練應將傳統訓練方式的優點保持下去，並引進科學的理念，讓訓練觀念與做法與時俱進，針對各重點課目實施初期能力篩選，將單兵過濾分類出強項與弱項，再將弱項所需之肌力、肌耐力或動作技

²⁰郭宗龍，《近戰戰技手冊》(桃園市：陸軍司令部，2006 年 5 月)，頁 2。

巧輔助階段性訓練，所謂階段性訓練就是設定目標，對症下藥的治療方法，無副作用，能將單兵員具備之既有基礎保持下去、並考量不足項目每個單兵可承受之壓力點，細心設計訓練方法以逐次加強階段訓練負荷量，要避免產生運動傷害，逐漸補強至達到要求標準為目標，事實上每一個單兵所能承受之壓力點與接受訓練強度都不相同，這也就是所謂的訓練個人化原則，才能逐次建立單兵高水準的生理素質與戰鬥體適能基礎之後，再進入超負荷與進行高強度訓練，才是真正安全防險避免運動傷害之下，達到訓練要求目標。

參考文獻

- 一、林貴福著，《戰術肌力與體能訓練》(禾楓書局有限公司，初版，2019 年 7 月)。
- 二、李後政，許志耀，呂學冠，〈間歇訓練的理論與實際應用：以跆拳道為例〉《運動教練科學季刊》(台北市)，第 5 期，中華民國運動教練學會，2005 年 4 月 1 日。
- 三、林正常，《運動訓練法》(台北市：藝軒出版社，2003 年)。
- 四、彭淑美，〈十三週塑身計畫對職場女性體適能與生化指標之影響〉《大專體育學刊》(台北市)，第 5 卷第 1 期，中華民國大專院校體育總會，2003 年 6 月 30 日。
- 五、林正常，《運動生理學》(台北市：師大書苑有限公司，2006 年 9 月)，頁 138。
- 六、麥克波羅伊，《功能性訓練聖經》(台北市：臉譜出版社，2019 年 4 月)。
- 七、吳顯照，〈複合訓練的理論與應用〉《中華體育季刊》(台北市)，第 17 卷第 3 期，中華民國體育學會，2003 年 9 月 1 日。
- 八、王順正，《運動與健康》(台北市：浩園文化事業有限公司，1998 年 12 月)。
- 九、林正常，《肌力與體能訓練》(新北市：藝軒圖書出版社，2012 年 3 月)。
- 十、張博智，《發揚槍道南北行》(高雄市：張博智，2018 年 11 月)。
- 十一、郭宗龍，《近戰戰技手冊》(桃園市：陸軍司令部，2006 年 5 月)。
- 十二、Stephens N. K., Hawley, J.A., Dennis, S.C., Hopkins, W. G.(1997). Effects of different interval-training programs on cycling time-trial performance.(不同間歇訓練課表對單車試驗表現之影響) Med Sci Sports Exerc 1999;31(5).
- 十三、Edge, J., Bishop, D., & Goodman, C. (2006). Effects of chronic NaHCO₃ ingestion during interval training on changes to muscle buffer capacity, metabolism, and short-term endurance performance.(於間歇訓練期間長期攝取碳酸氫鈉對肌肉緩衝容量、代謝及短期耐力表現改變之影響) J Appl Physiol (1985), 101(3).
- 十四、Gibala MJ, McGee SL, Garnham AP, Howlett KF, Snow RJ and Hargreaves M. Brief intense interval exercise activates AMPK and p38 MAPK signaling and increases the expression of PGC-1alpha in human skeletal muscle.(短期高強度間歇訓練激活骨骼肌內 AMPK 及 p38 MAPK 訊號及提升 PGC-1alpha 表現) J Appl Physiol (1985) 106, 2009.