

國立臺灣體育學院
National Taiwan College of Physical Education
體育研究所碩士學位論文

中距離跑選手心跳率變化與運動成績相關之研究

THE RELATIONSHIP OF MIDDLE DISTANCE
RUNNER'S HEART RATE AND PERFORMANCE



研究生：廖佩苓 撰
指導教授：高明峰 博士

中華民國 100 年 7 月

論文名稱：中距離跑選手心跳率變化與運動成績相關之研究

總頁數：43 頁

院校所組別：國立臺灣體育學院體育研究所競技運動組

畢業時間及提要別：九十九學年度第二學期碩士論文

研究生：廖佩苓

指導教授：高明峰博士

中文摘要

目的：探討不同組別中距離跑選手運動成績之差異情形、運動心跳率變化與運動強度之相關及運動後恢復心跳之差異情形。方法：以國立臺灣體育學院學生男性18位為研究對象(年齡 20.61 ± 2.03 歲)，進行一千五百公尺跑測驗，以碼錶測量分段及整體時間，同時運用polar心跳錶測量心跳，並依照一千五百公尺跑成績將研究對象分為兩組，第一組 (n=9) 成績為 261.50 ± 2.51 秒，第二組 (n=9) 成績為 288.33 ± 9.79 秒，將收集到之實驗數據以spss12.0進行統計分析。結果：成績較佳的組別，於平均速度及運動恢復能力均優於一般組，對照其他菁英選手如第6-12屆世界田徑錦標賽及2000-2008年奧運男子一千五百公尺決賽選手配速型態同為中-慢-快，可提供訓練或比賽配速參考。結論：優秀選手不僅在1500公尺跑平均速度優於一般選手，且在最快速度時心跳率亦低於一般選手，運動後心跳率下降的速度也一般選手快，顯示優秀選手在體能及運動後恢復能力皆優於一般選手。

關鍵字：中距離跑、配速、心跳率變化

Liao, Pei-Ling. (2011). The relationship of middle distance runner's heart rate and performance. Unpublished master thesis, National Taiwan College of Physical Education.

Abstract

The purpose of this study were to explore different groups of middle-distance runner in final score performance, heart rate variation and recovery during maximal exercise. Methods: 18 male college students were take 1500 meters running test as subjects (age 20.61 ± 2.03 years), using digital camera to take record the whole 1500m test as time and sub-score results, in the same time polar heart rate to recording the heart rate in whole running team and recovery. The subjects classified into elite (N=9, 261.50 ± 2.51 seconds)and normal groups (N=9, 288.33 ± 9.79 seconds)as 1500 meters result. Using SPSS 12.0 statistics software to describe the all test result, depend sample t-test compare the different between before and after competition. All test significant different level was $p < .05$. Results: In those two groups 1500 meters results, it shows that in elite group's average speed and recovery ability were significant superior to the other groups. Compare to the other elite 1500 meters runner such as 6th-1 2th World Championships in Athletics and 2000- 2008 Olympic men's 1500m finals it shows that the pace model same as middle-slow-fast in 1500 meters processes, those results indicate that the pace were important factor of success. It can be reference as training and competition. Conclusion: The elite athletic were superior to normal ones in average speed, maximum heart rate and heart rate recovery, those factors shows elite athletics has excellent physical fitness and recovery.

Key words: middle-distance run, pace, heart rate variation

謝誌

在論文的撰寫過程中，遭遇到了許多的挫折與不如意，所幸獲得所多人的幫助，讓我得以順利完成此論文的撰寫，感謝鐘瓊珠老師和臺體中長跑學弟、妹們在實驗上全力協助我，感謝指導教授高明峰博士的督促、指導及不斷地鼓勵，兩年的求學生涯中，無論是課業上、論文寫作上或是生活上，每當我失意、受挫時老師總鼓勵我「相信就能做到」，讓我能夠鼓起勇氣繼續努力下去，並堅持到最後，如期以二年的時間完成碩士學位，由衷感謝高明峰博士的提攜教誨及一路上的協助。感謝口試委員邱靖華教授、陳裕鏞所長，惠予我許多論文寫作上的珍貴建議，使此論文更臻完善。感謝給我鼓勵與協助的淑婉學姊、小慧、依華及悟空，你們的協助、幫忙與加油打氣是促使我完成論文的另一份力量。更要感謝的是一位多年來一直不斷鼓勵我、協助我、指導我，伴我走過失意、度過低潮，對我而言像朋友也像家人的恩師，尤其在我遇到人生中最大打擊時，謝謝您陪我一起走過，謝謝您總是在我無助時、需要幫助時適時的拉我一把。最後要感謝一路上給我協助的所有人。

佩苓 謹誌

中華民國 100 年 6 月

目錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
謝誌.....	III
目錄.....	IV
表目錄.....	VI
圖目錄.....	VII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 研究範圍與限制.....	3
第四節 名詞解釋及操作性定義.....	4
第二章 文獻探討.....	6
第一節 中距離跑成績分析之相關文獻.....	6
第二節 心跳率變化之相關文獻.....	8
第三節 最大攝氧量預測之相關文獻.....	11
第四節 文獻探討總結.....	13
第三章 研究方法與步驟.....	14
第一節 研究架構.....	15
第二節 研究對象.....	16
第三節 研究時間與地點.....	16
第四節 測驗方法與實驗流程.....	16
第五節 資料處理與分析.....	21
第四章 研究結果.....	23
第一節 研究對象之基本資料.....	23
第二節 不同組別分段速度差異之分析.....	24
第三節 1500 公尺跑心跳率變化之分析.....	28
第四節 1500 公尺跑恢復期心跳率變化之分析.....	32
第五章 討論.....	34
第一節 不同組別運動分段成績差異分析.....	34
第二節 心跳率與速度變化之探討.....	37

第三節 運動後恢復心跳率.....	38
第六章 結論與建議.....	39
第一節 結論.....	39
第二節 建議.....	39
參考文獻.....	40
附錄.....	43

表目錄

表 3-1	資料收集	21
表 4-1	研究對象之基本資料表	24
表 4-2	不同組別分段速度資料表	25
表 4-3	不同組別 1500 公尺跑心跳率變化比較表	29
表 4-4	不同組別分段心跳率差異分析摘要表	30
表 4-5	不同組別心跳率恢復時間差異分析比較表	33

圖目錄

圖 3-1	研究架構.....	15
圖 3-2	實驗流程.....	17
圖 3-3	心跳測定儀(polar).....	18
圖 3-4	心跳測定儀軟體(POLAR Pro Trainer 5).....	19
圖 3-5	場地布置圖.....	20
圖 4-1	不同組別各分段之平均速度.....	26
圖 4-2	不同組別各分段時間占整體時間比例.....	27
圖 4-3	不同組別各分段之平均心跳率.....	31
圖 4-4	不同組別運動後恢復心跳率.....	33

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

中距離跑介於短距離與長距離之間，包含八百公尺與一千五百公尺。是需兼備有氧及無氧能力的項目。國內中距離跑記錄，多年來屹立不搖，成績一直未能有所突破，女子八百公尺全國記錄由賴利嬌以 2:06.71 的成績保持了 13 年，直到 1997 年才由李雅惠所打破，隔年李雅惠再以 2:04.74 的成績，創下目前的全國記錄；男子八百公尺記錄，為 1980 年王榮華於洛杉磯跑出的 1:47.24；男子一千五百公尺記錄，是黃文成在 1983 年所創下 3:46.40 的成績；女子一千五百公尺全國記錄，為李秋霞 1975 年所跑出的 4:22.80。國內四項中距離記錄中，保持最久的是女子一千五百公尺，已有 35 年歷史，最新的記錄女子八百公尺，也有 12 年之久，綜觀其成績的變化如何提升其成績，針對其影響因素來加強是訓練的一大課題。

影響中距離跑成績的因素很多，如何控制配速、分配能量都是重要的一環，本研究透過中距離跑選手心跳率變化與運動成績之相關研究，藉由心跳率變化的運用，觀察選手的運動強度變化，針對各選手的生理特性給予強化訓練，提升訓練效果，使其有效率的提升運動成績。

運動訓練強度的指標，一般常用的方法包括最大攝氧量 (maximal oxygen uptake, $VO_2\max$) 百分比法、功能代謝能力法 (Metabolic equivalent, METs)、速度法及心跳法 (程文欣, 2006)。其中最大攝氧量百分比法為最精確的方法，但此項測驗需於生理實驗室中進行，且所需費用較為昂貴，因此

在使用上的有所限制，在一般訓練中較不易普及；而功能代謝能力法較無法顯示運動參與者的個別化差異，速度法則較為主觀。心跳法則是一般在訓練中，較容易實施且最方便，並且能注重個別化的最佳測驗方法。因此在運用上若能了解其各階段心跳所代表的意義及其與運動的各強度關係，應可提供更有效的運動訓練效果。

因此本研究以最簡易的心跳法進行一千五百公尺跑步之心跳與速度變化的相關研究，希望能在心跳的運動強度上與實際跑者之跑步變化進行觀察。

第二節 研究目的

根據前述的研究背景，本研究以探討中距離跑心跳率變化與運動成績之相關情形，其研究目的為探討：

- 一、不同組別中距離跑選手運動成績之差異情形。
- 二、不同組別中距離跑選手運動心跳率變化與運動強度之相關。
- 三、不同組別中距離跑選手運動後恢復心跳率之差異情形。

第三節 研究範圍與限制

本研究擬以國立臺灣體育學院學生男性 18 名為研究對象。研究對象為校代表隊之田徑中距離跑選手或體育相關科系學生為研究範圍。

本研究限制如下：

- 一、本研究之專項能力為實地測試，研究對象之心理狀態、生理狀態無法完全控制，為本研究之限制。
- 二、影響選手成績表現之因素乃綜合性，除選手個人因素外，尚有許多因素可能產生作用，如訓練環境、氣候因素、時段安排等均與其表現有關。

第四節 名詞解釋及操作性定義

本研究所使用的名詞，就其概念及操作性定義加以解釋如下：

一、中距離跑 (Middle-distance race)：

指介於短距離與長距離之間的項目。包括八百公尺及一千五百公尺跑。其能量的運用約介於有氧及無氧。

二、分段時間 (split time)：

指中距離跑過程中，做為配速分析的距離，依項目的不同及配速需求而選擇分段距離，本研究每 100 公尺分段計時，並依據將距離均分為前、中、後三段，前段距離 0-500m 為分段 1、中段距離 500-1000m 為分段 2、後段距離 1000-1500m 為分段 3。

三、最大攝氧量 (Maximal Oxygen Uptake)：

指一個人在海平面上，從事最激烈的運動下，組織細胞所消耗或利用之氧的最高值。其代表一個人的氧利用率。

四、運動後的心跳恢復 (heart rate recovery)：

本研究以選手運動後心跳與運動後 5 分鐘心跳，做為評定選手運動後恢復能力指標。

五、最大心跳率 (Max Heart Rate, MHR)：

會隨著年齡的增加而下降，其計算公式為 $220 - \text{實際年齡}$ 。例如：年齡 20 歲者，最大心跳率為 $220 - 20$ 。

六、實際最大心跳率 (practical of Maximal Heart Rate)：

指研究對象在 1500 公尺跑過程中出現心跳率之最大值。

七、最大心跳百分比 (Percent of Maximal Heart Rate)：

註解 [KA01]：

實際最大心跳率/理論上的最大心跳值。代表一個選手他的心跳達到最大心跳的程度，也就是他的強度的一個指標，愈接近 1 表示愈達到最大的強度。

八、分段成績於全部成績的百分比

指各分段成績占全部成績的百分比，比值是研究對象各分段成績在整體時間的百分比值，其算法為分段成績/全部跑步時間。

九、達最大心跳時間占整體時間百分比

指研究對象在 1500 公尺跑過程中出現最大心跳率的時間/一千五百公尺跑完成的時間。數值越大表示出現最大心跳的時間越晚。

註解 [KAO2]:

十、菁英選手

本研究是指第 6-12 屆世界田徑錦標賽及 2000-2008 年奧運會男子 1500 公尺跑決賽選手，其 1500 公尺跑平均成績為 213.40 秒。

第二章 文獻探討

本章共分四節進行相關文獻探討，第一節為中距離跑成績分析之相關文獻；第二節為心跳率變化之相關文獻；第三節為最大攝氧量預測之相關文獻；第四節為本章文獻總結。

第一節 中距離跑成績分析之相關文獻

田徑規則上提及，如果可能 800 公尺以上項目，應每圈計時，3000 公尺（含 3000 公尺）以上項目，大會應該每 1000 公尺計時一次，並做紀錄，且成績公佈於成績表上，但目前唯有國際大型賽會才有針對領先集團做分段計時的作法，國內賽會因科學儀器的欠缺，皆只公告全程成績，選手的分段成績僅能仰賴教練以手按碼錶的方式分段計時。許樹淵（1984）指出 800 公尺配速，第一圈對照個人 400 公尺跑最佳成績大約慢 5~7 秒，第二圈約慢 2~4 秒，可做為 800 公尺跑選手配速之參考。許樹淵（1991）分析 89 年區運女子 1500 公尺冠軍林淑惠成績 4:28.29，每 400 公尺及最後 300 公尺，各分段時間為 68.46 秒、74.42 秒、75.15 秒及 50.86 秒。

由國外優秀中距離跑運動員分段時間成績回顧中，發現優秀的中距離選手配速都較為穩定，一般中距離的跑法可分為均速型、前段優於後段及後段優於前段，其中以後段優於前段，越跑越快的跑法，最能符合能量應用的漸進原則（許樹淵，1992）。

92 年全國運動會女子 800 公尺跑前三名選手的成績分別

為 2：08.52、2：10.32 與 2：10.37，第一名選手分段時間為 62.03 秒、66.49 秒；第二名選手之分段時間為 62.80 秒和 67.52；第三名選手分段時間則為 61.77 秒與 68.60 秒。由上列數據可發現，三位選手皆是屬於前半段優於後半段的跑法，且兩圈的差距都超過 4 秒以上，配速不甚理想，相較之下，第一名選手比其他二人稍微理想一些，因此獲得最終勝利。其中第三名選手二圈配速落差最大，第一圈過快的配速，造成能量提早耗盡，以致於最後無力衝刺而落居第三，當選手實力相當時，配速常會影響著最終結果，因此配速能力在訓練中是不容忽略的一環（張淑惠，2004）。

戴遠成（1985）的研究中顯示，在我國各級學校田徑成績比較中，發現國中女子組、高中女子組及大專女子甲組之 800 公尺跑成績無顯著差異（女子 1500 公尺跑未列入本研究比較中），而國中男子組、高中男子組、大專男子甲組 800 公尺跑與 1500 公尺跑成績皆達顯著。顯示我國女子中距離跑成績各級學校間沒有顯著，而男子中距離跑成績則隨著年齡層增加而有所提昇。

在奧運會、亞運會和臺灣區運會田徑中距離項目成績之比較分析中，顯示我國女子中距離跑項目，雖然與奧運水準相差甚遠，但在亞運會女子 800 公尺跑項目卻偶有佳作（賴世堤，2000）。國內女子中距離好手李秋霞，曾於 1975 年韓國漢城亞運會田徑比賽中獨得 800 公尺、1500 公尺、3000 公尺三個項目的金牌。而李雅惠選手在 1998 年亞運會以 2 分 04 秒 77 的成績榮獲女子 800 公尺第四名。

劉淑華（2006）以臺灣 94 年全國運動會與大陸第十屆全國運動會及第四屆澳門東亞運會田徑各項前六名成績進行分

析比較。結果顯示：男子、女子 1500 公尺皆達顯著差異水準 ($p < .01$)，而男子、女子 800 公尺皆未達顯著水準。在此研究中大陸全運會的各項成績均優於東亞運動會，而在男子 1500 公尺及 10000 公尺兩個項目中，臺灣全運會的成績表現優於東亞運動會成績，顯示我國全國運動會這兩項目的整體成績表現，在亞洲地區性的比賽中最具有競爭實力，並有機會成為奪取獎牌的重點項目。此研究中發現臺灣男子、女子 800 公尺項目的成績表現，與大陸全運會和東亞運動會均未達統計上之顯著差異，顯示中距離項目的成績水準，在亞洲地區仍有競爭的機會，此研究結果可做為運動相關單位，參與重大比賽項目培訓的參考。

許樹淵 (1986) 指出，優秀的中距離跑選手必需具備有韻律性、節奏性的步伐，及絕佳的後段衝刺能力。因此，男子、女子中距離跑項目，可朝這方面積極選材、培訓及重點發展。

過去文獻中，針對中長跑成績之分析，大多以分段成績來進行分析比較，深入的針對跑步時的各項強度進行討論的較少，因此若能針對這些測驗來進行分析可提供訓練的參考。

第二節 心跳率變化之相關文獻

心跳率是日常生活中最容易取得的生理指標，無論是安靜時心跳率、運動時心跳率或運動後恢復心跳率都能代表心肺適能的優劣。運動前安靜休息的心跳率、運動時的心跳上升率、以及運動後的心跳恢復率，都和安靜休息的心跳率一樣存在著個別差異，其中運動後心跳率的恢復情形，會因為運動參與者的運動強度高低及心肺適能的好壞等因素而有顯著

的不同。一般來說，運動剛結束的 1 分鐘內，心跳率的恢復最為明顯，運動後心跳率的恢復亦受選手運動能力等因素影響（王順正，2005）。

豐東洋、季力康（2009）以 13 名國內空氣槍選手為研究對象，依據成績表現分為高技能組與一般組。以無線遙測心電儀記錄選手在運動進行時之心跳率變化情形。結果顯示高技能組空氣槍選手射擊成績（ 284.4 ± 2.2 分）顯著優於一般組空氣槍選手（ 273.6 ± 3.1 分）。二種技術層次空氣槍選手擊發前心跳在擊發前 30 秒及擊發後 10 秒之差異性考驗，經由獨立樣本 t 檢定考驗的結果顯示：高技能組之空氣槍選手在擊發前、中、後之心跳率顯著低於一般組空氣槍選手。由此得知：高技能組空氣槍選手整體之心跳率變化平均值低於一般技能組選手，顯示高技能組選手執行射擊動作時身體狀態是較穩定的，且在運動表現上優於一般組空氣槍選手。

林正常等（2001）提出心跳率可用來表示訓練負荷強度，心跳率是教練用來訂定訓練強度的指標，不同的心跳率代表不同的運動強度，依照每分鐘心跳率的不同將訓練強度分為四種不同的強度。心跳率與不同強度之對照如下：低強度（120-150bpm）、中強度（150-170 bpm）、高強度（170-185 bpm）、最大強度（>185bpm）。

1957 年，Karvonen 等提出儲備心跳率（heart rate reserve）是有效評估運動強度的方式，它是指利用最大心跳率（ $220 - \text{年齡}$ ）- 安靜時的心跳率，利用得到的數值作為基準值，來做為判定方式。Panton 等人，在 1996 年提出改以最大心跳率的百分比，來代表運動時的強度百分比，以改善儲

備心跳率的百分比，低估運動強度的現象。在 1998 年，美國運動醫學會 (ACSM) 提出之新版的體適能指導手冊中，也改以最大心跳率的百分比，做為評量運動心跳率的依據 (王順正，1999)。如欲利用最大心跳率百分比法來判定運動強度，必需確定個人之最大心跳率，即 $220 - \text{年齡}$ ，待最大心跳率確定後即可計算出不同強度之心跳率，例如 20 歲的參與者，其最大心跳率為 $220 - 20$ ，也就是說此人的最大心跳率為 200bpm，若其運動強度定為 60%，則是 $200 \times 60\%$ ，即心跳 120bpm。最大心跳率百分比法是一種簡單且容易實施的方法，可提供運動強度判定之參考。

Wagner 與 Housh (1993) 提出心跳穩定閾值強度 (physical working capacity at the heart rate threshold, PWCHRT) 的概念，發現唯有在較輕的強度運動時，心跳率才有可能出現穩定。影響心跳率的因素很多，心跳率會隨著年齡、溫度、神經系統、情緒、運動時間、運動強度等改變。甚至濕度、噪音等環境因素及當身體狀況不佳時，運動心跳率也會有顯著的提升。然而，漸增負荷的運動過程中，心跳率會隨運動強度增加而上昇，與攝氧量呈現近共線性的關係 (Achten & Jeukendrup, 2003)。

由以上文獻回顧中發現，人體在固定負荷下持續運動，心跳率會隨著時間逐漸增加，而心跳率增加的速度快慢與其體能狀況有關 (王順正、林正常，1998)。因此心跳率是一個簡便且具參考價值的生理指標。

第三節 最大攝氧量預測之相關文獻

最大攝氧量 (VO_{2max})，一直以來都是判定心肺適能最重要的指標。最大攝氧量測驗的方法大致可分為實測法與預估法兩種。實測法是指在實驗室內利用跑步機、或是腳踏車等儀器採漸進負荷的方式實施測驗，並透過氣體分析儀來進行分析。這種測驗方法是目前最為理想、也是最準確的。但由於測驗耗時、費事、不合經濟效益，且需要昂貴的儀器才能測得，對於大樣本的研究有其困難。因此，越來越多人使用預估的方法代替實測法，來評估個人最大攝氧量。所謂預估法是指利用簡單測驗方法來預測複雜的最大攝氧量測驗，常用的如三分鐘登階測驗、跑走測驗（800公尺、1600公尺、12分鐘、1英哩）及回歸公式預測更是常見的最大攝氧量預估之方式。

Currtton, Sloniger, O'bannon, Black, 與 McCormack (1995) 以年齡介於 8 至 25 歲的男性 490 名、女性 263 名，共計 753 名做為研究對象，進行 1 英哩跑走測驗，並以 1 英哩跑走 (MRW) 的時間、性別 (男性 = 1, 女性 = 0)、身體質量指數 (BMI) 做為指標，統計出多元回歸預測最大攝氧量的公式 ($VO_{2\ peak} = -8.41 (MRW) + 0.34 (MRW)^2 + 0.21 (性別 \times 年齡) - 0.84 (BMI) + 108.94$ ($R = 0.72$, $SEE = 4.8ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$))，研究結果顯示這三種指標能有效的預測出最大攝氧量，此預測公式能提供給體育相關人員及研究人員針對 8 至 25 歲的研究對象進行預測最大攝氧量時採用。

刁小倚 (2005) 以 30 名 (男性 14 名、女性 16 名) 高中籃

球運動員為研究對象。分別實施不同距離的跑走測驗以及三分鐘登階測驗，比較其與最大攝氧量的相關程度。研究對象男性年齡 15.8 ± 0.2 歲、女性 15.6 ± 0.2 歲；男性身高 174.0 ± 1.8 公分、女性 163.9 ± 1.4 公分；男性體重 66.5 ± 1.2 公斤、女性 56.6 ± 1.6 公斤；男性的最大攝氧量 49.2 ± 1.9 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 、女性為 45.4 ± 1.3 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ；男性實施 12 分鐘跑走測驗、1600 公尺跑走測驗以及三分鐘登階測驗；女性實施 9 分鐘跑走測驗、800 公尺跑走測驗以及三分鐘登階測驗。結果顯示高中男子及高中女子籃球運動員實施以上測驗皆能有效預測最大攝氧量。

國內林信甫（2000）以 33 名年齡平均 20.8 ± 2.1 歲的男性大學生為實驗對象，探討 1600 公尺跑與 1600 公尺快走預測最大攝氧量的研究，結果顯示 1600 公尺跑與最大攝氧量的相關及 1600 公尺快走與最大攝氧量的相關分別為 $r = -.742$ 及 $r = -.453$ ， $P < .05$ ，測驗成績皆與最大攝氧量有顯著相關，其中跑步的相關優於快走，此 1600 公尺跑與最大攝氧量的相關係數符合 George 等（1993）與 Cureton, Sloniger, Black, McCormack 與 Rowe（1997）的論點，說明 1 英哩的跑走測驗是預測最大攝氧量的最佳方法。

第四節 文獻探討總結

綜合以上文獻可得知影響中距離跑成績的因素相當多，其中配速扮演相當重要的角色，運動訓練中可透過心跳率的變化，瞭解運動強度，作為運動訓練的參考。影響最大攝氧量的因素包含性別、年齡、身體體面積、身高、遺傳等。運動後恢復包含身體機能、營養、物理及心理恢復。心跳率變化、最大攝氧量及運動後恢復，皆與選手的心肺適能優劣有顯著相關，藉此提供中距離跑選手參考，能有助於日後成績之提升。

第三章 研究方法與步驟

本章主要目的在敘述本研究之研究對象取樣、研究流程、研究工具編製及資料的處理方式等。全章分為五節：第一節研究架構、第二節研究對象、第三節研究時間與地點、第四節測驗方法與實驗流程、第五節資料處理與分析等五個部份進行說明，其詳細內容如下。

第一節 研究架構

本研究目的在探討中距離項目 1500 公尺跑過程中生理數值變化對於成績之影響，並分析 1500 公尺跑過程中，心跳率及平均速度變化情形，本研究整體之研究架構如圖 3-1 所示。

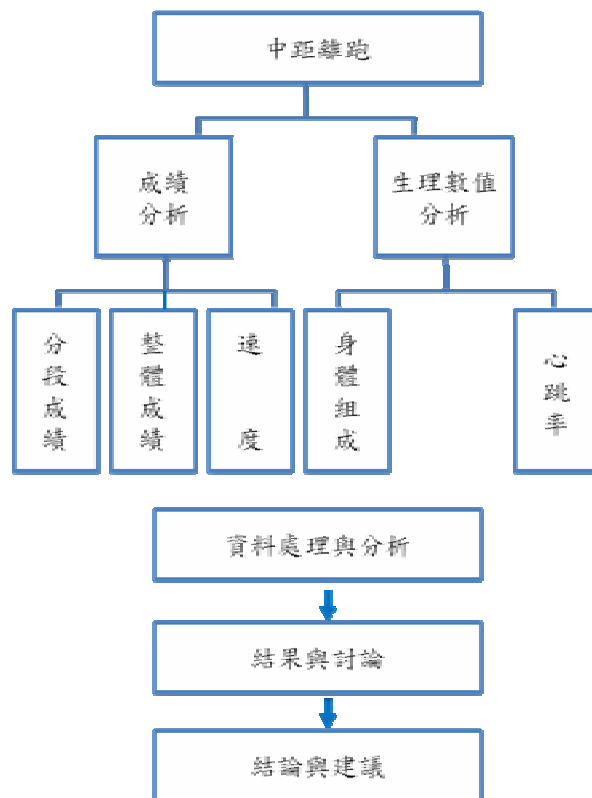


圖 3-1 研究架構

第二節 研究對象

本研究以國立臺灣體育學院體育系、競技系之學生男性18名為研究對象。記錄研究對象之相關資料列表（年齡、身高、體重、BMI等）。

第三節 研究時間與地點

本研究依據研究目的，進行一千五百公尺跑測驗，測驗時間於2011年01月至2011年2月期間進行，測驗地點為國立臺灣體育學院田徑場。

第四節 測驗方法與實驗流程

一、測驗方法

本研究測驗項目為一千五百公尺跑，其測驗方法、相關儀器使用與流程分述如下：

（一）基本資料：身高、體重、出生年月日、訓練年資、1500公尺最佳成績、身體有無受傷歷史等相關資料。

（二）一千五百公尺跑成績記錄：

1、專項成績：

分段成績和整體成績。

2、生理數值

包含身體組成、心跳率等數值。

二、實驗流程：

研究對象填寫完基本資料後，進行 10-15 分鐘的熱身及伸展活動，接著帶上 polar 錶走至 1500 公尺起點處，並在起點位置原地休息 1 分鐘後，開始進行 1500 公尺跑測驗，跑步過程中全程以 polar 錶記錄研究對象之心跳率變化情形，跑完後繼續帶著 polar 錶 5 分鐘，觀察研究對象運動後恢復心跳，本研究之實驗流程如圖 3-2 所示。

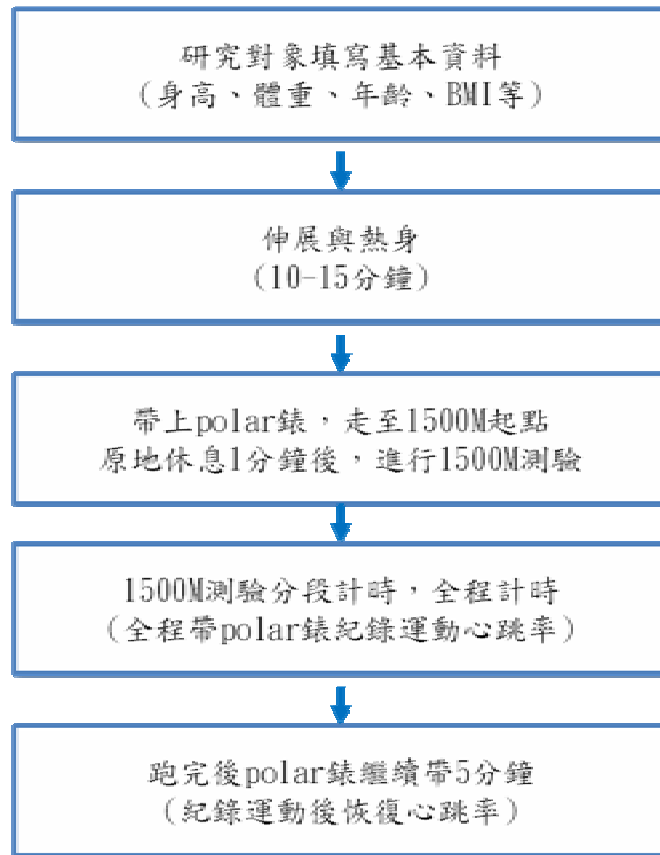


圖 3-2 實驗流程圖

三、實驗儀器

(一) 心跳測定儀：Polar RS800CX 訓練心率錶、Polar WearLink W.I.N.D. 心率傳輸帶。如圖 3-3 所示。

(二) 心跳測定儀軟體：POLAR Pro Trainer 5 (如圖 3-4)。



圖 3-3 心跳測定儀(polar)

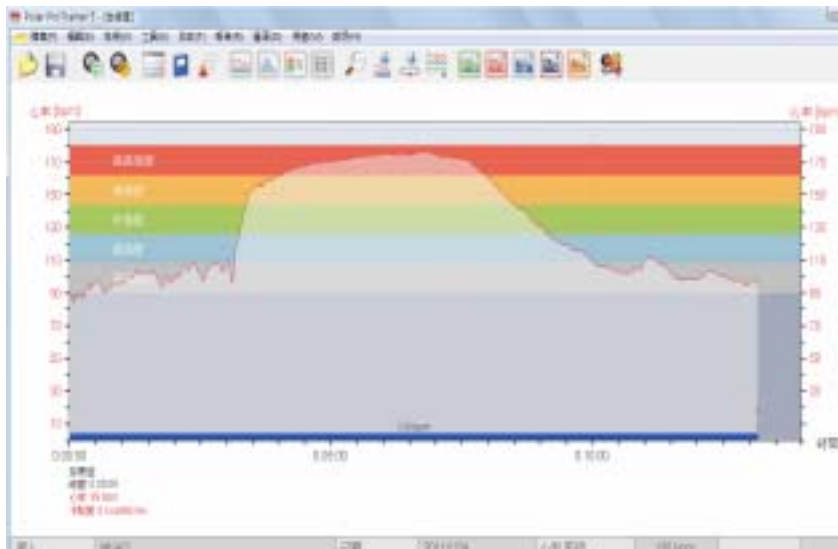
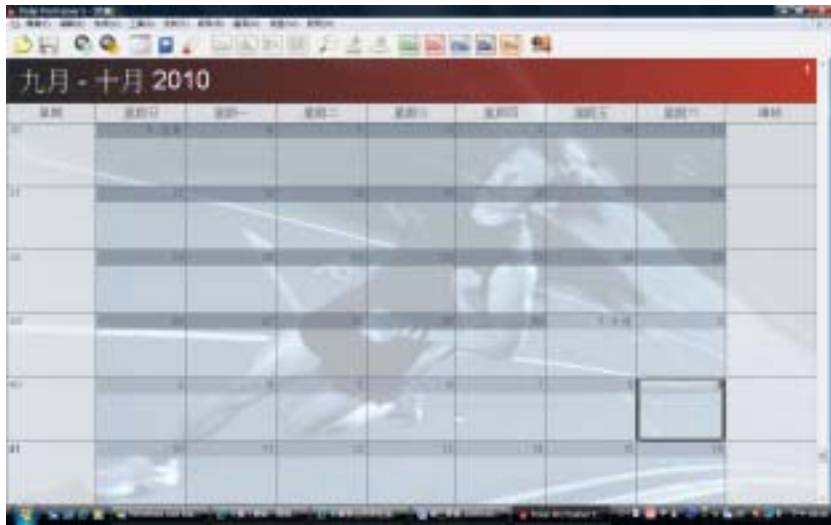


圖 3-4 心跳測定儀軟體 (Polar Pro Trainer 5)

四、實驗場地布置：

本研究於 400 公尺跑道進行，每 100 公尺處擺置一個大型圓錐筒標示，以協助計時員進行分段計時工作，本研究之實驗場地布置，如圖 3-5 所示。

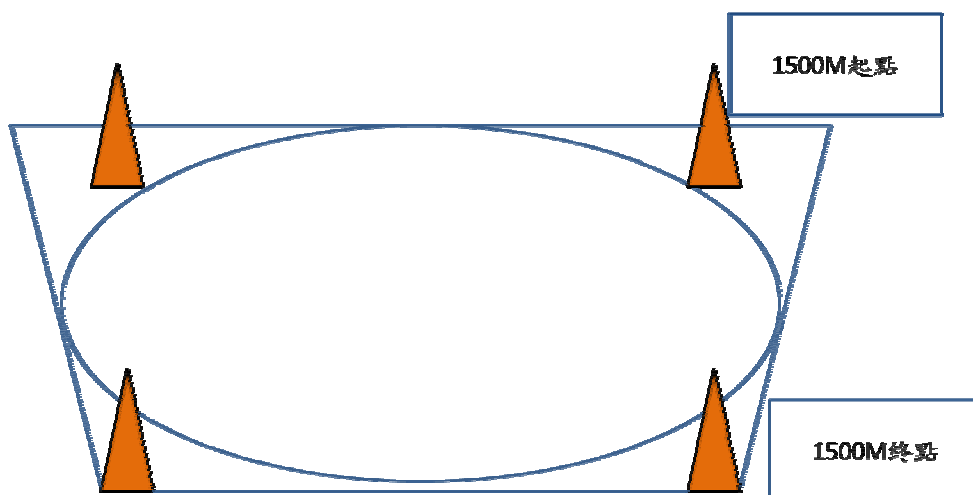


圖 3-5 場地布置圖

第五節 資料處理與分析

一、資料收集

在資料收集主要分為四個部份：(一)研究對象的基本資料(選手體型、年齡、BMI)；(二)生理數值(心跳率)；(三)田徑專項成績(研究對象 1500 公尺跑成績)。如表 3-1 所示。

表 3-1 資料收集

項目	收集對象	收集內容	備註
研究對象 基本資料	每位研究對象	研究對象的身高、 體重、年齡、BMI	
生理數值	每位研究對象	針對研究對象的心 跳率數值進行測量	
專項成績	每位研究對象	測試研究對象 1500 公尺跑成績	

二、資料分析與處理

本研究以統計軟體 SPSS for windows 12.0 版套裝軟體進行資料處理與統計分析，所有統計考驗皆以 $\alpha=.05$ 作為統計顯著水準。相關之統計方法分述如下：

- (一) 描述性統計分析：研究對象 1500 公尺跑之生理數值與分段、整體成績，結果以平均數 \pm 標準差表示。
- (二) 重複量數單因子變異數分析 (one-way ANOVA, repeated measures) 進行研究對象 1500 公尺跑各分段之平均速度、平均心跳率、運動後恢復心跳率之差異情形檢定。若單因子變異數分析檢定結果達到顯著性差異 ($p<.05$)，則進行雪費法 (Scheffé's method) 事後比較。

第四章 研究結果

本章主要是依據研究目的與研究問題，以探討 1500 公尺跑心跳率變化與成績之相關情形。本章共分四節：第一節為研究對象之基本資料；第二節為不同組別分段速度差異之分析；第三節為 1500 公尺跑心跳率變化之分析；第四節為 1500 公尺跑恢復期心跳率變化之分析。根據前述的研究背景，將收集到的資料進行統計分析後，茲將結果描述於下

第一節 研究對象之基本資料

本研究之研究對象為國立臺灣體育學院學生男性 18 位，平均年齡為 20.61 ± 2.03 歲，平均身高 175.39 ± 5.02 公分，平均體重 61.03 ± 5.19 公斤；平均 BMI 為 19.81 ± 1.18 公斤/公尺²，1500 公尺平均測驗成績為 274.92 ± 6.15 秒，18 名研究對象依據其測驗成績平均分為 2 組，每組各有 9 名，第 I 組年齡介於 19-22 歲，平均年齡 19.78 ± 1.09 歲，身高介於 165-178 公分，平均身高 172.00 ± 3.94 公分，體重介於 53.5-63 公斤，平均體重 58.28 ± 3.17 公斤，BMI 介於 18.38-21.05 公斤/公尺²，平均 BMI 為 19.70 ± 0.87 公斤/公尺²，1500 公尺跑測驗成績介於 258.57-265.17 秒，平均測驗成績 261.50 ± 2.51 秒；第 II 組年齡介於 19-29 歲，平均年齡 21.44 ± 2.96 歲，身高介於 170-186 公分，平均身高 178.78 ± 5.02 公分，體重介於 55 斤-73 公斤，平均體重 63.78 ± 7.21 公斤，BMI 介於 17.67-22.53 公斤/公尺²，平均 BMI 為 19.81 ± 1.49 公斤/公尺²，1500 公尺跑測驗成績

介於 270.29-300.79 秒，平均測驗成績 288.33 ± 9.79 秒。研究對象之基本資料以描述性統計分析，結果以平均數 \pm 標準差呈現，如表 4-1 所示。

表 4-1 研究對象之基本資料

組別	個數	身高 (cm)		體重 (kg)		BMI(kg/m ²)		成績 (s)		年齡 (y)	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
I	9	172.00	3.94	58.28	3.17	19.70	0.87	261.50	2.51	19.78	1.09
II	9	178.78	6.10	63.78	7.21	19.91	1.49	288.33	9.79	21.44	2.96
總和	18	175.39	5.02	61.03	5.19	19.81	1.18	274.92	6.15	20.61	2.03

註：M 為平均數、SD 為標準差、cm 表示公分、kg 表示公斤、kg/m² 表示公斤/公尺²、s 代表秒、y 代表歲。

第二節 不同組別分段速度差異之分析

一、分段速度差異分析

本研究依距離將 1500 公尺均分為三段，分段 1 為 0-500 公尺，分段 2 為 500-1000 公尺，分段 3 為 1000-1500 公尺，對照研究對象各分段完成時間，並以距離除以時間計算出各段之平均速度，進行各段平均速度之比較，並比較兩組研究對象平均速度之差異情形，第 I 組研究對象 1500 公尺跑三段平均速度分別為 5.75 ± 0.15 m/s、 5.60 ± 0.02 m/s、 5.88 ± 0.20 m/s，第 II 組研究對象三段平均速度分別為 5.22 ± 0.27 m/s、 5.04 ± 0.30 m/s、 5.42 ± 0.44 m/s，不同組別之分段速度如表 4-2 與圖 4-1 所示。各組之各分段成績並無顯著差異。

二、分段成績占整體成績比例差異分析：

第 6-12 屆世界田徑錦標賽及 2000-2008 年奧運會男子 1500 公尺決賽的菁英選手及本研究兩組研究對象 1500 公尺跑各分段時間占整體時間比例如圖 4-2 所示。

表 4-2 不同組別分段速度資料表

組別	分段	平均數	標準差	變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F 值
I	1	5.75	0.15	組間	0.34	2	0.17	6.10
	2	5.60	0.02	組內	0.07	8	0.01	
	3	5.88	0.20	總和	0.44	16	0.03	
II	1	5.22	0.27	組間	0.64	2	0.32	2.53
	2	5.04	0.30	組內	0.85	8	0.11	
	3	5.42	0.44	總和	2.01	16	0.13	

註：分段 1 指 0-500 公尺、分段 2 為 500-1000 公尺、分段 3 為 1000-1500 公尺。

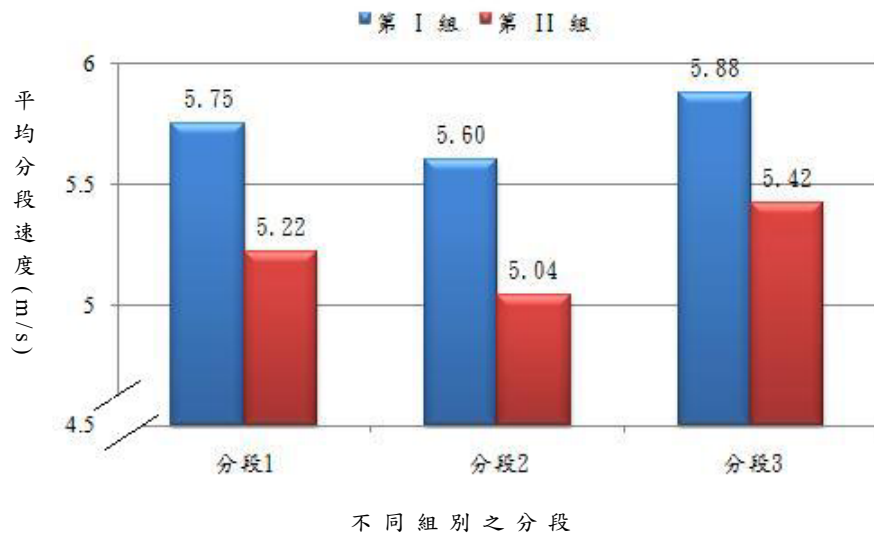


圖 4-1 不同組別各分段平均速度

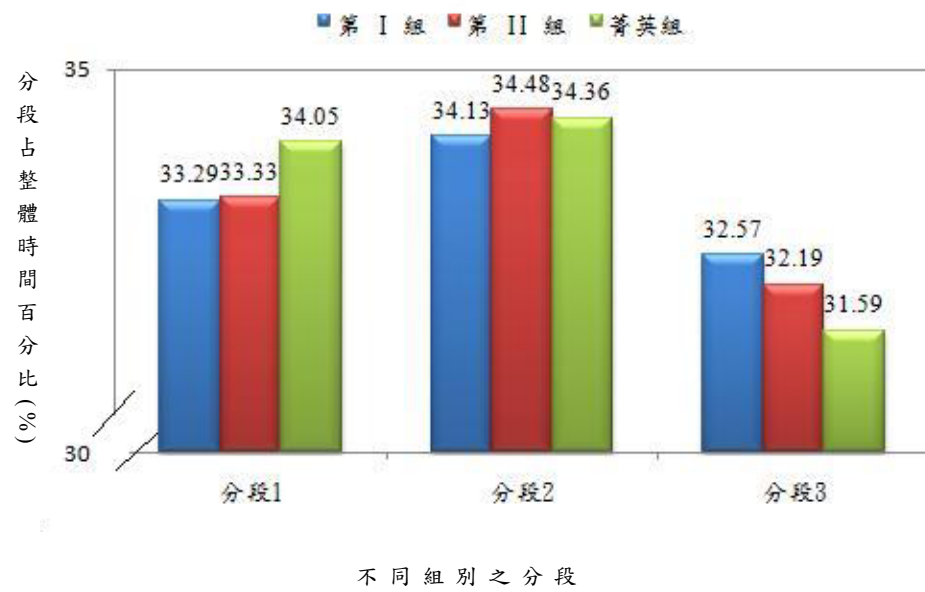


圖 4-2 不同組別各分段時間占整體時間比例

第三節 1500 公尺跑心跳率變化之分析

一、跑步期間心跳率變化分析

本研究以 1500 公尺跑之心跳率變化進行研究，於兩組研究對象跑步期間之心跳率變化進行比較，本節將以整個跑步過程中最大心跳率，達到最大心跳率與實際心跳率之比值、達到最大心跳率之時間和 1500 公尺跑期間前、中和後之心跳率變化比較。預估最大心跳率為 220-實際年齡，實際最大心跳率為 1500 公尺跑過程中研究對象出現之心跳最大值，第 I 組實際最大心跳為 188.22 ± 5.56 bpm，達到最大心跳率百分比為 94%，於全程時間的 91%時達到最大心跳率，0-500 公尺平均心跳率為 170.20 ± 7.05 bpm，500-1000 公尺平均心跳率為 183.15 ± 4.75 bpm，1000-1500 公尺平均心跳率為 186.34 ± 5.69 bpm，第 II 組研究對象實際最大心跳率為 188.67 ± 12.48 bpm，達到最大心跳率百分比為 95%，於全程時間的 86%時達到最大心跳率，0-500 公尺平均心跳率為 162.62 ± 19.88 bpm，500-1000 公尺平均率心跳為 181.21 ± 15.15 bpm，1000-1500 公尺平均心跳率為 181.03 ± 12.10 bpm。不同組別 1500 公尺跑心跳率變化之情形如表 4-3 所示，由表 4-3 結果得知，不同組別在實際最大心跳率、達到最大心跳率百分比及分段 1、2、3 的平均心跳率，皆無顯著，唯有達到最大心跳率於全體時間達顯著 $p < .05$ ($p = .000$)。

表 4-3 不同組別 1500 公尺跑心跳率變化比較表

	分組	平均數	標準差	t	p
實際最大心跳率 (bpm)	I	188.22	5.56	-.090	.923
	II	188.67	12.48		
達到最大心跳率百分比	I	0.94	0.03	-.470	.644
	II	0.95	0.06		
達到最大心跳率於全體時間	I	0.91	0.00	7.65*	.000
	II	0.86	0.02		
分段 1 心跳率 (bpm)	I	170.20	7.05	1.070	.297
	II	162.62	19.88		
分段 2 心跳率 (bpm)	I	183.15	4.75	.367	.718
	II	181.21	15.12		
分段 3 心跳率 (bpm)	I	186.34	5.69	1.190	.251
	II	181.03	12.10		

註：* $p < .05$ 。bpm 為每分鐘心跳數、分段 1 為 0-500 公尺、分段 2 為 500-1000 公尺、分段 3 為 1000-1500 公尺。

二、不同組別各分段心跳率差異分析

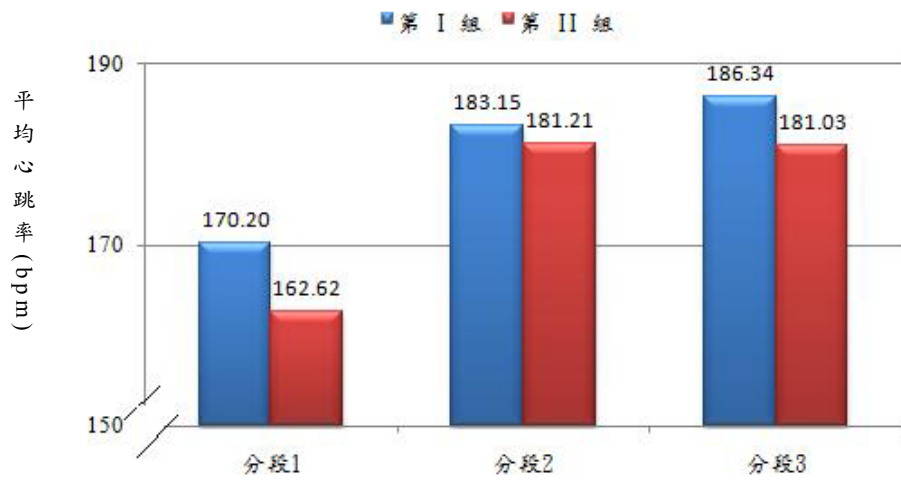
本研究將研究對象收集到的 1500 公尺跑心跳率分為三段，計算各段之平均心跳率並進行分析比較，分段 1 為 0-500 公尺的平均心跳率，分段 2 為 500-1000 公尺平均之心跳率，分段 3 為 1000-1500 公尺之平均心跳率，除了進行兩組內研究對象各段平均心跳率之比較，並比較兩組研究對象平均心跳率之差異情形，不同組別分段心跳率差異分析，結果顯示第 I 組 F 值為 84.067 ($p=0$)，第 II 組 F 值為 6.96 ($p=0.007$) 皆

達統計上的顯著，如表 4-3、圖 4-2 所示。

表 4-4 不同組別分段心跳率差異分析摘要表

分組	分段	平均數	標準差	平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
I	1	170.20	7.05	1314.78	2	657.39	84.067*	0
	2	183.15	4.75	712.06	8	89.01		
	3	186.34	5.69	125.12	16	7.82		
II	1	162.62	19.88	2053.54	2	1026.77	6.96*	0.007
	2	181.21	15.12	3803.79	8	475.47		
	3	181.03	12.10	2357.49	16	147.34		

註：* $p < .05$ 。分段 1 為 0-500 公尺、分段 2 為 500-1000 公尺、分段 3 為 1000-1500 公尺。



不同組別之分段

圖 4-3 不同組別各分段之平均心跳率

第四節 1500 公尺跑恢復期心跳率變化之分析

本節將針對 1500 公尺跑恢復期之心跳率進行分析比較，分別以恢復至個人最大心跳率之 90%、80%、70%和 60% 之時間進行分析比較，第 I 組研究對象恢復到最大心跳率 90% 的平均時間為 11.39 ± 14.09 秒，最大心跳率 80% 的平均時間為 42.39 ± 11.84 秒，最大心跳率 70% 的平均時間為 79.50 ± 19.14 秒，最大心跳率 60% 的平均時間為 142.50 ± 53.77 秒，第 II 組研究對象恢復到最大心跳率 90% 的平均時間為 13.84 ± 50.24 秒，最大心跳率 80% 的平均時間為 35.23 ± 61.53 秒，最大心跳率 70% 的平均時間為 71.78 ± 78.56 秒，最大心跳率 60% 的平均時間為 159.12 ± 149.30 秒。不同組別心跳率恢復時間差異分析如表 4-4 所示。

表 4-5 不同組別心跳率恢復時間差異分析比較表

恢復心跳比例	分組	平均數	標準差	t	p
最大心跳率 90%	I	11.39	14.09	1.450	.166
	II	13.84	50.24		
最大心跳率 80%	I	42.05	11.84	.327	.748
	II	35.23	61.53		
最大心跳率 70%	I	79.50	19.14	.286	.778
	II	71.78	78.56		
最大心跳率 60%	I	142.50	53.77	-.314	.757
	II	159.12	149.30		

註：單位：秒

不同組別運動後恢復

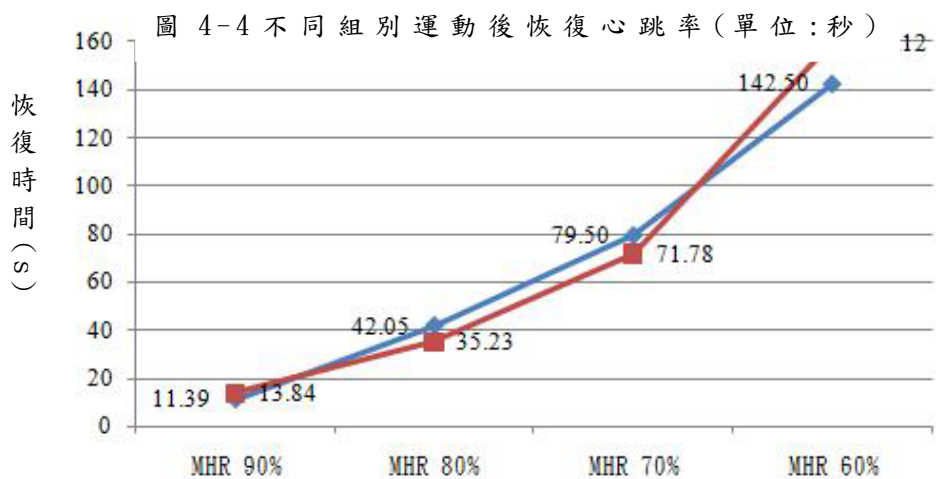


圖 4-4 不同組別運動後恢復心跳率 (單位：秒)

第五章 討論

本章主要是依據研究結果進行討論。全章共分四節：第一節為不同組別運動分段成績差異分析；第二節為心跳率與速度變化之探討；第三節為運動後恢復心跳率。各節之討論如下：

第一節 不同組別運動分段成績差異分析

一、研究對象基本資料分析

本研究以 1500 公尺跑為測驗項目，依據測驗成績將研究對象均分為兩組，每組各 9 名，第 I 組研究對象全部皆為田徑校代表隊中長跑選手。而第 II 組研究對象中部份為田徑校代表隊中長跑選手，部份為體育科相關科系學生。由表 4-1 結果發現第 II 組研究對象的身高、體重、BMI 和年齡之平均數皆高於第 I 組，標準差也大於第 I 組，標準差較大表示第 II 組研究對象之基本資料差異性較大，年齡的部份由於第 II 組研究對象中包含一名研究生，其年齡為 29 歲，致使第 II 組平均年齡高於第 I 組。就測驗成績來看這兩組選手之特性，可以看出成績較快的第 I 組研究對象在身體的型態上也比第 II 組瘦。BMI 值也比較低的現象。

二、不同組別之分段成績之差異

(一)就速度而言：

在第 6-12 屆世界田賽及 2000-2008 年奧運男子 1500 公尺跑決賽之菁英選手的研究中各分段平均速度如下，每 500

公尺分段速度介於 6.81 m/s 至 7.45 m/s，各分段的平均速度分別為 6.88m/s、6.81 m/s、7.45 m/s，配速型態為中-慢-快(陳文毅，2010)。本研究第 I 組研究對象 1500 公尺跑各分段速度分別為 5.75 m/s、5.60 m/s、5.88 m/s，配速型態中-慢-快。第 組研究對象平均速度分為 5.22 m/s、5.04 m/s、5.42 m/s。配速型態中-慢-快。兩組研究對象雖各分段平均速度不同，但分段配速皆以 1000-1500 公尺最快，0-500 公尺次之，500-1000 公尺最慢，三段分段速度皆為中-慢-快，相較下第 I 組研究對象各分段的平均速度皆優於第 組，但未達統計上的顯著水準。國際菁英中距離跑者和本研究研究對象配速型態同為中-慢-快。而成績越優異的選手特性，其分段速度越快，如本研究第 I 組研究對象各分段速度皆優於第 組，分段 1 較第 組快 0.53 m/s、分段 2 快 0.56 m/s、分段 3 差距達 0.46 m/s，第 I 組研究對象各分段速度雖優於第 組選手，但和菁英選手相較差距頗大，3 段中差距最小的分段 2，平均速度慢了 0.93m/s，而落差最大的分段 3 差距更高達 1.57 m/s，顯示在 1500 公尺項目國內選手與國際菁英選手差距非常大，分段 3 的落差也顯示，在衝刺能力上的落差更大。中-慢-快的配速型態可供 1500 公尺跑者作為參考，但因應戰術、對手等不同狀況亦可能出現不同的配速型態。

(二)就分段成績占整體成績而言：

第 6-12 屆世界田徑錦標賽及 2000-2008 年奧運男子 1500 公尺跑決賽成績，分段 1、分段 2、分段 3 分別占整體時間的 34.05%、34.36%、31.59%(陳文毅，2010)。本研究第 I 組研究對象分段 1、分段 2、分段 3 分別占整體時間的

33.29%、34.13%、32.57%，第一組研究對象之分段 1、分段 2、分段 3 分別占整體時間的 33.33%、34.48%、32.19%。菁英選手與本研究的兩組研究對象，皆於 500-1000 公尺占整體時間比例最高，而本研究兩組研究對象分段 1 所占成績比例低於菁英選手，本研究兩組研究對象分段 3 所占整體比例時間高於菁英選手，顯示菁英選手最後衝刺能力及出發速度的控制皆優於本研究之研究對象。可見想獲得最終的勝利，除了需具備較快的分段平均速度之外，穩健的配速亦是必要的、後段的衝刺能力更是不容忽視的。

第二節 心跳率與速度變化之探討

第 組研究對象之分段 1、分段 2 及分段 3 的平均心跳率皆低於第 I 組。第 組部份研究對象測驗成績與個人最佳成績相去甚遠，推測結果為未盡全力所導致，而第 組研究對象達到最大心跳率的平均時間，早於第 I 組，兩組達到最大心跳率於全體時間達顯著，最大心跳率百分比代表一個選手他的心跳率達到最大心跳率的程度，也就是他的強度的一個指標，愈接近 1 表示愈達到最大的強度，因此第 組的強度高於第 I 組。第 I 組三段平均心跳率相較下為低-中-高，第 組三段平均心跳率為低-高-中，兩組相較下第 I 組各分段的平均心跳率皆高於第 組。

第三節 運動後恢復心跳率

在從事特定活動後，心肺耐力較佳者有較好的恢復能力(李昭慶、王儀祥、黃谷臣，2005)。在運動後心跳率下降的速度，能反應出運動後身體代謝的水準，一般而言，下降的越快，代表恢復的越快，表示其體能狀況越好(林正常，2005)，本研究就運動後恢復心跳率而言，兩組研究對象在恢復到最大心跳率 90%、80%、70%、60%的平均時間皆未達統計上的顯著差異，本研究兩組研究對象皆為體育相關科系學生，因此皆有不錯的體能基礎，所以在運動恢復心跳率上未出現顯著差異，其中第 I 組研究對象皆為校代表隊中距離跑選手，彼此實力相當、競爭激烈，所以標準差不大，相較之下，第 組研究對象在各恢復階段的標準差皆大於第 I 組，顯示在第 組研究對象中，變異性較大，體能落差也較大。第 I 組研究對象各階段之平均心跳率雖高於第 組，但恢復至最大心跳率的 60%，所需的時間低於第 組，顯示第 I 組選手的體能狀況優於第 組。因此有較佳的運動恢復能力。

第六章 結論與建議

第一節 結論

- 一、 1500公尺跑成績越優異者，其各分段平均速度越快。
- 二、 優秀選手的心跳率在最高速度時亦低於一般選手。
- 三、 從運動後心跳率下降來看，優秀選手有較佳體能及較佳的運動後恢復能力。
- 四、 如欲在中距離項目中想獲得最後的勝利，分段平均速度要快、要有穩定的配速、並能有效分配能量、後段亦需要極佳的衝刺能力。

第二節 建議

- 一、 國內大型賽會應提供分段計時成績，供教練與選手訓練及戰術運用之參考。
- 二、 1500公尺為有氧無氧兼備的項目，未來研究可結合血乳酸閾值及最大攝氧量的檢測對照心跳率。
- 三、 結合其他的測驗項目，瞭解其相關性，判斷選手的能力偏向速度型或耐力型，提供訓練參考。
- 四、 未來研究可針對男、女性選手進行比較，觀察其配速型態與心跳率變化之差異情形。

參考文獻

中文部分

- 刁小倚 (2005)。高中籃球運動員跑走測驗和登階測驗與最大攝氧量之研究。未出版碩士論文，國立臺南大學，臺南縣。
- 王順正(1999)。運動強度的判定(心跳率)。運動生理週訊，17，資料取自
<http://epsport.ccu.edu.tw/epsport/week/show.asp?repno=17>
- 王順正(2005)。運動後的心跳恢復。運動生理週訊，203，資料取自
<http://epsport.ccu.edu.tw/epsport/week/show.asp?repno=203&page=1>
- 王順正、林正常 (1998)。呼吸循環穩定閾值的比較研究。中華民國大專運動科學 86 學年度研究獎助專刊，81-89。
- 李昭慶、王儀祥、黃谷臣 (2000)。非最大運動前後心跳率變化與耐力運動表現的關係研究。中華體育，13(4)，98-105。
- 林正常 (2005)。運動生理學 (增訂版)。臺北市：師大書苑。
- 林正常等 (2001)。運動訓練法。臺北市：藝軒。(Bompa, T. O., 1999)。
- 林信甫 (2000)。1600 公尺跑與 1600 公尺快走預測最大攝氧量之研究。體育學報，28，379-388。
- 張淑惠 (2004)。優秀女子八百公尺訓練之研究。未出版碩士論文，國立臺灣師範大學，台北市。

- 許樹淵 (1984)。運動體格成績分析-第一屆世界田徑錦標賽。
台北市：中華民國田徑協會。
- 許樹淵 (1986)。田徑運動力學。台北市：協進圖書。
- 許樹淵 (1991)。奧亞區運會 1500 公尺跑間段時間分析。中華體育季刊，5(1)，23-27。
- 許樹淵 (1992)。田徑論。台北市：偉彬體育研究社。
- 陳文毅 (2010)。1500 公尺比賽配速策略分析。大專體育，111，25-32。
- 程文欣 (2006)。心跳率控制跑步速度之耐力訓練研究。未出版碩士論文，國立中正大學，嘉義縣。
- 劉淑華 (2006)。臺灣、大陸和東亞運會田徑成績之分析比較。大專體育學刊，8(2)，79-89。
- 賴世堤 (2000)。奧、亞運和區運田徑中距離項目成績之比較分析。台灣體育，107，40-45。
- 戴遠成 (1985)。我國各級學校田徑比賽成績比較。體育學報，7，205-219。
- 豐東洋、季力康 (2009)。不同技術層次空氣槍選手射擊表現與心跳率變化之分析，體育學報，42(1)，13-23。

外文部分

- Acten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring. *Sports Medicine*, 33(7), 517-538.
- Cureton, K. J., Sloniger, M. A., Black, D. M., McCormack, W. P., & Rowe, D. A. (1997). Metabolic determinants of the age-related improvement in one-mile run /walk performance in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(2), 259-267.
- Cureton, K. J., Sloniger, M. A., O'Bannon, J. P., Black, D. M., & McCormack, W. P. (1995). A generalized equation for prediction of VO₂max peak from 1-mile run/walk performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(3), 445-451.
- George, J. D., Vehrs, R. R., Allsen, D. E., Fellingham, G. M., & Fisher, A. G. (1993). VO₂max estimation from a submaximal 1 mile track jog for fit college age individuals. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(3), 401-406.
- Wagner, L. L., & Housh, T. J. (1993). A proposed test for determining physical working capacity at the heart rate threshold. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64(3), 361-364.

附錄一：研究對象基本資料及 1500 公尺跑成績登記表

姓 名		身 高	
出生日期		體 重	
年 齡		訓練年資	
預估最大心跳		1500M	
實際最大心跳		最佳成績	
MHR90%	MHR80%	MHR70%	MHR60%
距 離	分段時間	累計時間	備註
100 m			
200 m			
300 m			
400 m			
500 m			
600 m			
700 m			
800 m			
900 m			
1000 m			
1100 m			
1200 m			
1300 m			
1400 m			
1500 m			