

TM
008.8589
4377
2002
4013

國立臺灣體育學院體育研究所

碩士學位論文

鐘擺式與傳統式賽前調整訓練對柔道體能之
效應

THE EFFECT OF PENDULUM AND TRADITIONAL
PEAKING TRAINING ON ATHLETIC FITNESS IN JUDO
PLAYERS



研究生：李政達 撰

指導教授：呂欣善 教授

臺灣體院圖書館



0094369

中華民國九十一年六月

論文名稱：鐘擺式與傳統式賽前調整訓練對柔道體能之效應

院校所組別：國立臺灣體育學院體育研究所 總頁數：68 頁

畢業時間及提要別：九十一學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：李政達

指導教授：呂欣善 教授

中文摘要

本研究旨在探討鐘擺式與傳統式賽前調整訓練對柔道體能之效應。以 2000 年全國中正盃團體高男組冠軍，高雄市中正高工柔道代表隊 20 名選手，年齡 16-18 歲為受試對象。分為控制組 10 名，實施傳統式賽前調整，星期一至星期六練習，星期日休息，訓練為期四週；實驗組 10 名，實施鐘擺式賽前調整，練一天休息一天，訓練為期 4 週。在實驗前、後進行握力、垂直跳、反應時間、無氧速度、10 公尺折返跑和身體組成等測驗。本研究得到結論如下：

- 一、傳統式賽前調整訓練後，在握力、垂直跳、反應時間、無氧速度、10 公尺折返跑上的表現，和調整前皆無顯著改變。
- 二、鐘擺式賽前調整訓練後，在反應時間和無氧速度上的表現有顯著進步，握力、垂直跳和 10 公尺折返跑上的表現無顯著改變。
- 三、兩組在不同調整訓練後，在無氧速度和 10 公尺折返跑上的表現有顯著差異，握力、垂直跳和反應時間上的表現無顯著差異。
- 四、實驗組在實驗後握力與體重及淨體重成顯著相關，餘無顯著相關。控制組在實驗後無氧速度與體重、體脂肪百分比、體脂肪重、淨體重呈現顯著負相關。而反應時間與體重與淨體重呈顯著正相關。在 10 公尺折返跑與體重、體脂肪百分比、體脂肪重、淨體重呈顯著正相關。

由實驗結果得知，鐘擺式賽前調整訓練確實可以利用改變運動表現週期，使柔道專項體能的高峰，出現在預定的日期。

關鍵字：柔道、賽前調整、專項體能

LEE, Jen-ta (2002) The Effect of Pendulum And Traditional Peaking Training on Athletic Fitness in Judo Players.
Unpublished master's thesis. National Taiwan College of Physical Education, Taichung.

ABSTRACT

This study focused on the effect of pendulum peaking and traditional peaking training toward physical ability in judo players. Experimented on 20 athletes of senior high school male team from year 1990 national Chung-Cheng Cup's championship and representatives of Kaohsiung city Chung-Chen high school aged from 16-18 for whom were divided into 2 groups: 10 athletes belonged to control group, applied traditional peaking training upon them from Monday to Saturday, rested on Monday for the total training period of 4 weeks; 10 athletes belonged to experiment group, applied them pendulum peaking training and exercised one day and then took one day rest for a total period of 4 weeks. The tests like grip strength, vertical jumping, reaction time, no-oxygen speed, 10 meters back-forth race and body organization, etc., were hold before and after applying the said two peaking trainings. And this study resulted that:

1. There were no remarkable differences before and after grip strength, vertical jumping, reaction time, no-oxygen speed and 10 meters back-forth race were applied upon athletes.
2. When pendulum peaking was enforced upon athletes, reaction time and no-oxygen speed were greatly improved but the grip strength, vertical jumping and 10 meters back-forth race showed no big change.
3. Concerned about the effect of the said two peaking trainings, after 2 groups of athletes accepting both kind peaking trainings, there was a remarkable difference on the test of no-oxygen speed and 10 meters back-forth race, and no big difference showed among the test of grip strength, vertical power and reaction time.
4. After carrying out pendulum peaking for experiment group, the grip strength, body weight, and net body weight were greatly concerned with each other, but none for other tests. As for the control group accepting the peaking training later, no-oxygen speed, body fat percentage, body fat weight and net body weight greatly presented an indirect relation, and the reaction time apparently presented direct relation with body weight and net body weight, and there showed a direct relation among 10 meters back-forth race, body weight, body fat percentage, body fat weight and net body weight.

From above experiment acknowledged that pendulum peaking training could be used to change the player's performing period and had the judo player present utmost professional fitness at the decided time.

Key words: Judo, peaking, specified physical ability.

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
謝 誌	III
目 錄	IV
表 錄	VII
圖 錄	IX
符號說明	X
第一章 緒 論	1
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	4
第三節 研究假設	4
第四節 研究限制	5
第五節 名詞解釋	5
第二章 文獻探討	8
第一節 多日性生物節律與日夜節律對運動表現的影響	8
第二節 長期在固定時間接受訓練所形成的運動表現週期	13
第三節 傳統式與非傳統（鐘擺式）之賽前調整訓練	15
第四節 柔道比賽的特性及專項體能的要素	20
第三章 研究方法	22
第一節 受試者	22

第二節	實驗時間及地點	22
第三節	實驗器材	23
第四節	研究步驟	24
第五節	測驗項目	29
第六節	測驗流程與方法	31
第七節	數據處理與統計分析	34
第四章	結果	35
第一節	訓練強度的控制	35
第二節	傳統式賽前調整訓練前、後在專項體能的表現有何 差異	38
第三節	鐘擺式賽前調整訓練前、後在專項體能的表現有何 差異	38
第四節	傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後，兩者之間在 專項體能的表現有何差異	39
第五節	傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後，兩者之身體 組成與專項體能之間有何相關	45
第五章	討論	49
第一節	傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後對無氧速度的 影響	49
第二節	傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後對反應時間的 影響	51

第三節	傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後對垂直跳和握力的影響.....	52
第四節	傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後對 10 公尺折返跑的影響.....	53
第五節	傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後，身體組成與專項體能之間的關係.....	55
第六章	結論與建議.....	57
參 考 文 獻		
	中文部分.....	60
	外文部分.....	62
附 錄		
附錄 A：	實驗組身體組成與專項體能之前、後測成績.....	65
附錄 B：	控制組身體組成與專項體能之前、後測成績.....	66
附錄 C：	實驗組每日訓練之平均心跳率.....	67
附錄 D：	控制組每日訓練之平均心跳率.....	68

表 錄

表 2-1	柔道專項體力之測量方式建議表.....	21
表 3-1	實驗前兩組共同實施之週訓練課表.....	25
表 3-2	控制組實驗期間之訓練課表.....	26
表 3-3	實驗組實驗期間之訓練課表.....	27
表 4-1	傳統式賽前調整訓練之前、後測比較配對 t 考驗摘要表...	38
表 4-2	鐘擺式賽前調整訓練之前、後測比較配對 t 考驗摘要表...	39
表 4-3	鐘擺式與傳統式調整訓練對無氧速度效應之單因子變異 數分析摘要表.....	40
表 4-4	鐘擺式與傳統式調整訓練對反應時間效應之單因子變異 數分析摘要表.....	41
表 4-5	鐘擺式與傳統式調整訓練對垂直跳效應之單因子變異數 分析摘要表.....	42
表 4-6	鐘擺式與傳統式調整訓練對握力效應之單因子變異數分 析摘要表.....	43
表 4-7	鐘擺式與傳統式調整訓練對 10 公尺折返跑效應之單因子 變異數分析摘要表.....	44
表 4-8	實驗組身體組成測驗之前、後測比較配對 t 考驗摘要表...	45
表 4-9	控制組身體組成測驗之前、後測比較配對 t 考驗摘要表...	46
表 4-10	實驗組身體組成與專項體能後測之皮爾遜積差相關分析 摘要表.....	47

表 4-11 控制組身體組成與專項體能後測之皮爾遜積差相關分析

摘要表48

圖 2-1 人體生理學與運動之關係 19

圖 2-2 透視式步前調整訓練之實施步驟 20

圖 2-3 專項體能訓練流程圖 21

圖 2-4 實驗組訓練時間與訓練強度之平均以組數為單位 27

圖 2-5 透視式步前調整訓練對控制組之肌肉力量與耐力之影響 30

圖 2-6 透視式步前調整訓練對控制組之肌肉耐力之影響 34

圖 2-7 透視式步前調整訓練對控制組之肌肉力量與耐力之影響 38

圖 2-8 透視式步前調整訓練對控制組之肌肉力量與耐力之影響 42

圖 2-9 透視式步前調整訓練對控制組之肌肉力量與耐力之影響 46

圖 2-10 透視式步前調整訓練對控制組之肌肉力量與耐力之影響 50

圖 錄

圖 2-1 人體生理活動週期之起伏	19
圖 2-2 鐘擺式賽前調整訓練之實施方式	20
圖 3-1 專項體能測驗流程圖	31
圖 4-1 實驗組與控制組訓練強度之平均心跳數走勢圖	37
圖 4-2 鐘擺式與傳統式調整訓練對無氧速度測驗之效應	40
圖 4-3 鐘擺式與傳統式調整訓練對反應時間測驗之效應	41
圖 4-4 鐘擺式與傳統式調整訓練對垂直跳測驗之效應	42
圖 4-5 鐘擺式與傳統式調整訓練對握力測驗之效應	43
圖 4-6 鐘擺式與傳統式調整訓練對 10 公尺折返跑測驗之效應	44

符 號 說 明

h = 垂直高度

t_f = 總騰空時間

g = 重力加速度 = 9.81 m/sec

第一章 緒論

本研究旨在探討鐘擺式與傳統式兩種不同賽前調整訓練對柔道體能的效應有何差異。本章內容包括：第一節、研究動機；第二節、研究目的；第三節、研究假設；第四節、研究限制；第五節、名詞解釋。

第一節 研究動機

在科技日益精進的今日，以科學來提升運動表現，本來就是刻不容緩的事情，各國教練無時不絞盡腦汁想盡辦法排除影響運動表現因素，以求運動員有最完美的演出，贏得最後的勝利。而運動競技的勝負只有一線之隔，往往因賽前狀況調整不佳而導致的失誤或疏忽，使比賽結果差之千里。在比賽時有完美甚至超水準的表現，是每位教練、選手所期許的，如花費幾個月甚至幾年的時間、精神和精力，去準備一個重要的運動賽會，卻因為賽前調整工作沒有做好，使得比賽當時狀況不佳，影響了戰力，導致敗北的命運，的確會令人扼腕。

賽前訓練的最主要目的，就是延伸賽前長期執行的訓練計劃，希望在比賽時將運動員的身心調整至最佳狀況，甚至出現更優於平時訓

練的成績水準，也就是「賽前高峰調整」。運動員可能一輩子只有一次機會可以參加重要的賽會（如奧運會），如果不能把握好機會取得佳績，也無法期待該次的錯誤能夠再有改進的機會。所以我們需要一種可以確實掌握運動員生理狀況的高峰調整方法，能讓運動員以最佳狀況參賽，而不再只是靠經驗、感覺及運氣。

人類因長期固定的生活作息，所產生的「生物節律」或「日夜節律」，讓人體生理機能產生一種固定的高低節奏。當處於高峰時，生理的各項機能皆為最佳狀態；反之，精神不振、體力不繼、各方面都不順調。有研究指出，運動員長期在固定的時間、時段接受訓練，應該也會產生固定的運動表現週期性變化，在平時訓練的時段或時間參加比賽，運動表現就會比較好；反之，就會表現不出好成績。特別是一些動作複雜、協調性較高的運動項目，完成技術動作的能力會降低，因此，我們可以得知運動員長期在固定的時間訓練後，都會形成運動表現週期，所以教練及選手在賽前應針對此一特性而去改變生理的節奏，使身心在比賽時處於高峰狀態，以防因身心狀況調整不佳而影響運動表現。

而柔道比賽是屬於對抗性的技擊運動，所以不只本身要有強烈的攻擊力，如何防守對手的攻擊也是相當重要的，否則得再多的分數，都抵不過在比賽時間結束前被對手摔「一勝」，所以完美的神經協調

和敏捷的反應，在柔道比賽中更顯重要。在比賽時如果無法將生理狀況調整至最佳的狀態，使自身有強烈的攻擊慾望和有敏捷的反應時間以閃躲對手的施術，就會讓對手有機可趁，而輸掉比賽，所以如何在比賽時將身體調整至最佳狀況，也為目前國內柔道教練及選手急需突破的瓶頸。

傳統的柔道賽前調整訓練，沒有一個可以信賴或依循的方式，大都倚靠教練及選手以往的經驗去實施，較沒有辦法正確掌握選手的狀況。並且一般一週訓練都是星期一至星期六，星期日休息，但很多比賽卻是經常在星期日舉行，如果長期按此週期訓練，賽前又不知調整，是否會因以形成固定的運動表現週期，而影響了在星期日所舉辦的比賽的表現，是值得我們去探討的。

我國柔道協會在 1996 年聘請了一位俄羅斯籍的教練 Mochanov Andrew，他在當時提出了一套俄羅斯國家隊沿用已久的「非傳統性之高峰調整」，引起筆者高度的興趣，利用其方法與原理後，發展出一套適合本國柔道運動員賽前調整系統。這是一種利用改變運動表現週期來進行賽前調整的方法，能較準確將運動員在比賽時調整出最佳狀況。在 2000、2001 年擔任亞青杯柔道錦標賽教練時，與其他 3 位教練達成共識，採用此方法，結果獲得 1 金 3 銀 7 銅和 3 金 1 銀 3 銅的空前佳績。這使得引起筆者產生強烈好奇心，因而想藉由科學的方

法分析此訓練系統確實效果，而廣泛運用於柔道訓練中。

第二節 研究目的

基於上述研究動機，本研究之目的在於：

- 一、探討傳統式賽前調整訓練前、後，在專項體能的表現有何差異。
- 二、探討鐘擺式賽前調整訓練前、後，在專項體能的表現有何差異。
- 三、探討傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後，兩者之間在專項體能的表現有何差異。
- 四、探討傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後，身體組成與專項體能間之關係。

第三節 研究假設

基於研究目的和文獻探討的結果，提出以下研究假設：

- 一、傳統式賽前調整訓練後，在握力、垂直跳、反應時間、無氧速度、10公尺折返跑上的表現，和調整前無顯著差異。
- 二、鐘擺式賽前調整訓練後，在握力、垂直跳、反應時間、無氧速度、10公尺折返跑上的表現，無顯著差異。

三、鐘擺式賽前調整訓練後，在握力、垂直跳、反應時間、無氧速度、10 公尺折返跑上的表現，與傳統式賽前調整訓練後無顯著差異。

四、傳統式及鐘擺式賽前調整訓練後，身體組成與專項體能間無顯著差異。

第四節 研究限制

- 一、本研究僅針對柔道運動進行研究，因運動特性的不同，所以研究結果無法推測到其他的運動項目。
- 二、本研究僅對於賽前 1 個月之小週期調整訓練計劃進行比較，無法預估經執行長期訓練計劃後之成績表現。
- 三、本研究僅針對比賽能在 1 日內結束來進行比較，無法推估 2 日（含）以上的比賽之成績表現。

第五節 名詞解釋

- 一、鐘擺式賽前調整訓練 (pendulum training for peaking)：在比賽前 1 個月左右，進行以鐘擺原理為安排依據的賽前訓練。今日練習

強度的越高，明日的休息越徹底，兩這之間成正比，藉此在比賽時調整出運動表現的高峰。

二、柔道專項體能 (judo physical fitness)：柔道專項體能包括肌力、瞬發力、肌耐力、速耐力、敏捷性、協調性、平衡感、柔軟度等。

三、多日性生物節律 (influence of biological)：人的體力、情緒、智力均循各自的節律固定的發生週期性變化。當處在“旺盛”時，不管在生、心理方面都是最佳狀態；反之，處在“衰退”時生、心理狀態就會較差。

四、日夜節律 (circadian rhythm)：人有一定作息的時間，白天活動，夜間休息，日夜循環而習以為常。身體各生理功能，也會因長期的生活習慣，而形成心跳率、消化、分泌、荷爾蒙等各系統一天固定的週期變化。

五、運動表現週期：(circadian sports performance) 人體經過長期訓練後，體內各項機能產生固定的作息時間，在平時訓練時段，運動能力就會比較好，非訓練時段運動能力就會較差。

六、一勝 (ippon)

(一) 摔倒法→當比賽者一方使用摔倒法，或利用對方摔倒法反摔對方時有相當大的力量、衝力，並被摔倒的對方之背部大部

分著地時。

(二) 捉牢法→當比賽者一方說出投降 (MAITTA) 或以他的手或

腳連拍他本身、對方或疊蓆 2 次或 2 次以上時。

(三) 壓制法→當比賽者一方壓制對方而在宣佈「壓制」

(OSAEKOMI) 之後 25 秒間，被壓者仍無法脫開時。

(四) 當所施勒頸法 (SHIME-WAZA) 或關節法 (KANSETSU

-WAZA) 明顯地有效時。

第二章 文獻探討

本研究旨在探討鐘擺式與傳統式兩種不同賽前調整訓練對柔道體能的效應有何差異，茲分為多日性生物節律與日夜節律對運動表現的影響；長期在固定時間接受訓練所形成的運動表現週期；傳統式與非傳統式（鐘擺式）之賽前調整訓練；柔道比賽的特性及專項體能的要素等四個部份，分別進行文獻探討。

第一節 多日性生物節律與日夜節律對運動表現的影響

人類因長期固定的生活作習，所產生的「生物節律」或「日夜節律」，讓人體生理機能產生一種固定的高低節奏，而這生理機能的週期，會對運動員競技能力造成什麼影響，本節將分開進行討論。

一、多日性生物節律 (biological rhythm) 對運動表現的影響

19世紀末，柏林和維也納的學者-弗雷斯、斯渥博達和教師埃里舍爾3人，據多年醫務與教學的臨床與實際經驗的總結，近乎同時指出：人的體力、情緒、智力均循各自的節律固定的產生週期性變化。它們的變化週期分別為23、28和33天；各節律週期又分別各自同等

的“旺盛”和“衰退”（正、負時相）兩個階段。在體力、情緒、智力的“旺盛”階段裡，人的體力充沛，不易疲勞或疲勞消除的快，自身情緒穩定，思維敏捷、記憶力好、理解力強等；而“衰退”階段裡，則情況正相反。“旺盛”和“衰退”階段相互過渡的日子（正、負時相的交點）各被稱為“零點日”（或“關鍵日”和“臨界期”），“零點日”時，自我感覺不好，易出現各種意外。如體力，情緒與智力兩種或三種節律同時由“旺盛”階段向“衰退”階段過渡時，“這些過渡日”被稱為二重或三重日，即二重、三重“零點日”又稱“危象日”，即自我感覺最壞，最易出現意外的日子（任素春，1996）。

汪曉萍和喬寧（2000）研究指出對廣州市少年體育學校女子籃球隊員 16 名，南京動力高等專科學校體育部籃球隊隊員 12 名，共 28 名，進行 6 個月的追蹤，觀測每位運動員生物節律變化對籃球基本技術訓練和投籃技術訓練的影響情況統計。結果發現在籃球技術訓練中，運動員在體力節律的臨界期，次臨界期和低潮期的失誤率為 80.47%。在情緒節律的臨界期，次臨界期和低潮期的失誤率為 76.87%。在智力節律的臨界期，次臨界期和低潮期的失誤率為 70.84%。證明了體力、情緒、智力節律的高潮期基本技術訓練的失誤率明顯低於臨界期和低潮期的失誤率。投籃成功率統計結果在體力節律的臨界期、次臨界期和低潮期的成功率都在 30% 以下，高潮期成功率達到 59.43%

；在情緒節律的臨界期、次臨界期和低潮期的成功率都在 26% 以下，高潮期成功率達到 61.25%；在智力節律的臨界期、次臨界期和低潮期的成功率都在 29% 以下，高潮期成功率達到 58.95%。以上研究可證明生物節律的變化對籃球基本技術和投籃技術有重要的影響作用。

張志勝、周唯、宋義增（1993）從 1988 年至 1992 年對 80 名業餘游泳運動員在平時訓練和參加省市比賽中的表現、競技狀態以及運動成績進行觀察記錄。同時我們按程序要求將運動員出生年、月、日輸入，印出業餘運動員“體力、智力、情緒預測表”，然後進行觀察值和預測值比較。結果經統計檢驗發現，生物節律對少年兒童業餘運動員的動成績，有顯著性影響（ $p < .01$ ）；體力運行在高潮期成績提高者占 84%，情緒運行在高潮期成績提高者占 87%，體力和情緒合併進行在高潮期成績提高者占 91%。

二、日夜節律(circadian rhythm) 對運動表現的影響

林正常（民 78）指出：人或動物都有一定的作息時間，白天活動、夜間休息，日夜循環而習以為常。突然的轉變將晨昏顛倒，一時無法適應將嚴重的干擾人體的日夜節律。結果往往發生消化、腸胃不適、頭痛、內分泌、荷爾蒙分泌、血壓、心跳率、呼吸型態、氧攝取、

排便習慣的改變，甚至出現疲勞的身心徵兆。這些變化減弱身體活力，使運動員無法做最佳的發揮。所謂日夜節奏是指身體各生理功能，如心跳率、消化、分泌、荷爾蒙等的一天變化。人體內大約有300種以上的身體功能，一天24小時晝夜分明且節奏的運作著，在正常情形下，這些功能同步進行且彼此相互調合，運動員才能獲得個人最高表現。人體的各種功能，通常在24小時內有一高潮和低潮，運動成績可能受一天內不同時刻影響。

所有生物體因體內擁有生理時鐘 (biological clock)，讓自己不為外界因素變化所混亂，得以保持自己的生理節律，同時此生物節律與24小時的光/暗週期同步，並控制體內之心理或生理學系統(朱嘉華，民88)。日夜節律可能因睡眠剝奪 (sleep deprivation)、日夜的輪班工作、固定的光亮/黑暗及橫越數時區而擾亂 (Reilly, Atkinson & Waterhouse, 1997)。以下是日夜節律對人體生理機能所造成的影響：

(一) 能量系統

能量代謝情況在運動表現上是非常重要的，因為體內各種工作的能量是經由這個循環內取得。根據 Loat 和 Rhodes (1989) 的研究指出：溫度、流放速率、氧消耗和代謝率等因素左右體內能量代謝情況，體溫節律被打亂後，體溫回復同步性的速率每天大約40-50分鐘，因此只要4小時的改變，就需要約5天的時間才能回復同步性。

(二) 激素系統

如生長激素 (growth hormone, GH) 的重要性在於提高代謝率、增加食慾、維護免疫系統功能及整合其他荷爾蒙調節碳水化合物、蛋白質、脂質、核酸 (nucleic acid)、水分和電解質代謝 (Loat & Rhodes, 1989)。其他如促、甲狀腺激 (thyroid-stimulating hormone) 素、催乳激素 (prolactin)、醛固酮 (aldosterone) 等，也會受日夜節律改變進而影響運動表現 (朱嘉華，民 88)。

(三) 心血管功能

Reilly、Daykin、Robinson 和 Minors (1983; 1984) 指出：只要飛越六個時區，最大耗氧量、最大通氣量和最大心跳率就會減低。然而，Wright、Vogel、Sampson、Knapik、Patton 和 Daniels (1983) 發現向東飛行六個時區後，在非最大及最大的原地跑步機運動期間，心血管功能沒有變化。因此時差對心血管功能沒有變化。因此，時差對心血管功能的影響有更進一步研究的需要。

(四) 肌肉收縮

Wright 等 (1983) 以 81 健康的男士兵 (18-34 歲) 為對象，探討向東飛行 6 個時區 (美國德州到西德) 對運動表現和能力的影響。結果發現：上下軀幹的等長肌力沒有發生變化，但是手臂的等張肌力於低速收縮時下降，且於快速收縮時下降的幅度更大。同樣的，Hill, D.

、Broden、Darnaby、Hendricks 和 Hill, C. (1993) 指出：無氧動力和能力，以及動態肌力 (dynamic strenght) 受橫越子午線的飛行所影響。

(五) 腎臟功能與消化功能

Gerrtzen (1962) 研究指出：從 Amsterdam 飛到 New York 後氧化物、鈉和鉀水準降低。最大量和最小量亦因時差的異動而改變，而這些變動需要 4 天方能改善。腎臟功能喪失同步，將致使鉀過量排泄，而引起肌肉痙攣、疲倦、頭痛和腎臟功能障礙等現象 (Reilly et. al., 1997)。

消化功能也常因時區的轉變而發生適應不良的狀況。Lavernhe、Lafontaine 和 Laplane (1965) 以航空公司全體機員為對象的調查即指出：41% 的受試者出現消化不良的現象。

第二節 長期在固定時間接受訓練所形成的運動表現週期

運動選手，一般都按照一定的時間、時段接受訓練，且數年如一日。但比賽的時段卻與訓練時間不盡相同。有研究指出，比賽時段若不是在自己平時的訓練時段，不論是由傍晚轉移至早上，或是早上轉移到下午，其造成的影響是相同的，如果你是一位訓練有素的運動員

，是否有平時都在下午學校課程結束後接受訓練，如果碰到比賽在早上進行，運動表現總是不如下午的經驗。而在不習慣的時段中比賽，運動員常常表現不出好成績。特別是一種動作複雜、協調性較高的運動項目，完成技術動作的能力會明顯降低。長期在某個時間接受運動訓練，會使運動員形成固定的運動表現週期，這應是不可置疑的（劉德智和陳全壽，民 86）。

Richard、David 和 Robert (1993) 針對 27 隊美國國家足球聯盟 (NFL) 的球隊，在時區與比賽時間改變對比賽結果的影響研究中表示：在跨越子午線（改變時區）及比賽時間不同，都會影響到比賽成績。

劉德智和陳全壽（民 86）以台北縣漳和國中羽球代表隊學生 8 名為研究對象。探討改變訓練時段前後，在不同時間，對反覆側跳、握力、垂直跳及全身反應時間等測驗成績的影響。並收集體溫，觀察其變化。結果顯示，（一）改變訓練時段前動作反應時間測驗成績，訓練時段高於非訓練時段，但未達顯著水準 ($p>.05$)；（二）改變訓練時段前反覆側跳、握力及垂直跳等測驗成績訓練時段均高於非訓練時段，且達顯著水準 ($p<.05$)；（三）改變訓練時段後動作反應時間、反覆側跳、握力及垂直跳等項目測驗成績，訓練時段均高於非訓練時段，但未達顯著標準 ($p>.05$)。

運動員的表現隨著接受長期訓練所形成的運動表現週期起伏，生理狀況處於高峰時甚至會有超水準的演出；反之，若處於低潮時會較提不起勁，表現自然較差。所以教練在賽前課程的安排，應該確實掌握運動員的運動表現週期，在比賽時將運動員的生理狀況調整至高峰，提昇競技能力。

第三節 傳統式與非傳統（鐘擺式）之賽前調整訓練

一、傳統與非傳統之運動訓練

Mochanov Andrew（民86）在發表「非傳統性高峰調整」時指出，近二、三十年來，運動有了全面性的改變，運動不再只是好玩而已，而是進入了專業而且越來越專業越來越難了，當教練的人更要以科學化專業化的管理及專業化的訓練方式，來提高競技水準。如果仍承襲著傳統的訓練，那將不會有進步，傳統性的訓練方式想要贏就是要多練、多練、再多練，現在的結果顯示這樣的方法是行不通的，20年到30年前當時的蘇聯國家代表隊大概每天練3到6小時，15年前大概練7到8個小時，5到10年前大概練8到10小時，明天該練多久才夠？但一天只有24小時，人是需要睡眠、休息、以及發展社會活動，每天的訓練受時間的限制，將會有一定的極限，所以不可能再

做增加了。

事實上休息也是訓練過程中重要的一環，有時好好的休息可以使訓練有好的效果。反之，會使訓練變得很糟。所以教練可以在運動員生理狀況處於高峰時，給予高強度的訓練，生理狀況處於低潮期時，給予強度較低的訓練，才不會造成運動員疲勞的累積，也較能承受超負荷的訓練。所以選擇較好的訓練系統，可以提高比賽時的競技能力，達到事半功倍的效果。

二、賽前訓練

比賽期，運動員經常有兩極的表現，運動員的運動佳境（the state of athletic shape）是訓練程度的延伸，運動員在此情況下，能夠發揮最高的能量。此最高的運動佳境，乃特殊訓練的計劃結果，可能可以在全年的主要比賽時，將運動員之心理、生理和情緒調整至最高峰。此時具備了完美的健康、完美的神經協調和最好的生理狀態，對訓練刺激可以快速適應，體力的恢復也是最快速的。在比賽時使運動員身體狀態達到高峰，非得經過長期有組織及系統訓練計劃的執行不可（林正常，民 90）。

賽前訓練的宗旨，在使運動員（隊）在比賽時處於最佳競技狀態。在正常的情況下，運動員經過較長時期的系統訓練之後，訓練水準和

競技能力理應逐漸升高，專項成績亦該上昇。但這絕不能確保競技狀態高峰出現在重要比賽之時。在任何項目上，由於賽前安排不當而影響比賽成績者比比皆是。因此是否善於安排賽前訓練，歷來為衡量教練專業水準的重要尺度之一（白二字，1994）。

賽前訓練往往指比賽前數周或最後一個小週期的訓練。在此期間，訓練的主要目的已不是進一步提高運動員的機能和運動素質水準，一般也不再進行技術上的“改造”，而是致力於透過各種手段促進構成競技狀態諸因素的有機結合，使運動員進入表現個人最佳成績的“運動佳境”。

由於技、戰術的發揮都必須有體能做保證，因此對抗性項目，賽前訓練的量與強度應超過比賽的程度，使運動員有“比賽比訓練輕鬆”的感覺。

三、傳統式柔道賽前訓練

柔道運動的訓練，平常大都從星期一練到星期六，星期日完全休息。如果長期按照此課表進行訓練，那運動員會如同生物節律一樣會產生一種固定的運動表現週期。因此如果剛好比賽在星期日舉行，那運動員的生理週期正處於休息日，生理狀態自然會是在“衰退”階段，競技能力當然大打折扣。傳統柔道訓練及賽前高峰調整，沒有按照

人體的生物節律或運動表現週期來進行規劃，只有靠長期累積的經驗或運氣，來幫運動員做調整，這樣的風險是相當大。傳統柔道在賽前一週的練習，會慢慢的減少訓練量直到比賽前一、二天再完全休息，而柔道比賽經常在星期日舉行，如果按照傳統的調整方法完全無法確實掌握運動員的生理狀況，只能靠運氣去乞求運動員有較佳的表現。

四、鐘擺式柔道賽前調整訓練

Mochanov Andrew (民 86) 指出：科學家發現人體有一生理活動週期，這週期與身體的一些功能有很大的相關，圖 2-1 中 3 個點完成需 8 到 14 天，第一段如漲潮般的起伏需 4 到 7 天，接下下降的也是 4 到 7 天，在 B 點時不是表現最差的時候而是不太滿意，而在狀況 A 點時是狀況最好、表現最好的時候。在 A 與 B 點之間相差為 16% 因此也不容忽視，生理週期變化關連著許多身體的狀況與功能，包含血液的動力學，血壓的上昇下降、脈搏的次數、神經的活動、運動的功能、呼吸的深淺等，所以我們要重視這個事實。

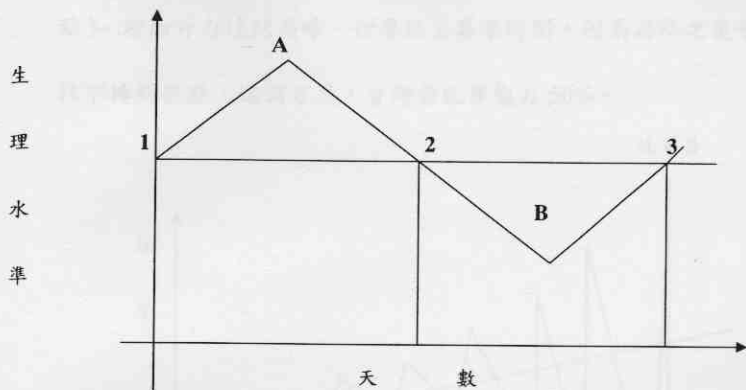


圖 2-1 人體生理活動週期之起伏

因此，當生理狀況處於上昇的時候，給予高強度的訓練，當處於下降的狀態時，給予輕度的訓練，和較多的休息；反觀，過去的階梯訓練方法，會消耗過多的能量使體力耗竭。且日積月累的堆積疲勞可能會使原本興致高昂的選手開始怨恨運動，做為教練應該要重視這個問題。

※鐘擺式柔道賽前調整訓練之實例

我們身體的週期如同鐘擺一樣，訓練強度隨著週期的高低而增加或減少，到比賽前3週將頻率改變經過推動可以增加競技水準。以圖 2-2 來看，第 0 點到第 1 點是屬於訓練期大約 2 到 3 個月，隨著身體自然的週期來訓練，慢慢推動到賽前 21 天（第 1-2

點)，增加外力達到高峰，但要注意算準時間，因為高峰之後會往下掉到低點，這個方式，會增強比賽能力 50%。

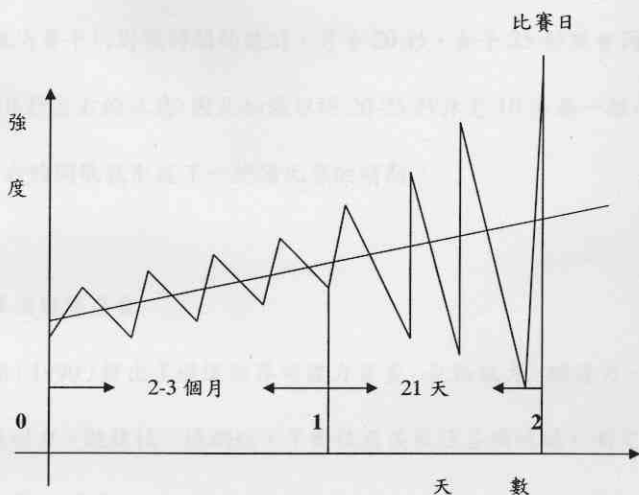


圖 2-2 鐘擺式賽前調整訓練之實施方式

第四節 柔道比賽的特性及專項體能的要素

一、柔道比賽的特性

根據目前最新國際柔道比賽規則，比賽時間男子 5 分鐘、女子 4 分，如果無法在比賽時間內獲得決定性的勝利（一勝），就必須在比賽結束後，依其得分的結果或平手時由 3 位裁判判定勝負。比賽當中裁判會因犯規、腰帶掉落、摔出場外等，而宣判「暫停」，等到判決

犯規、道服整理完畢或回到預備線前再使比賽繼續進行，所以柔道比賽不是持續不斷的進行。小山勝宏（1992）研究指出：根據巴塞隆納奧運會各級決賽平均對戰時間的統計，男子 20 秒、女子 25 秒就會因暫停而有 10 秒左右的休息，因此如果以摔 20-25 秒休息 10 秒為一組，12-15 組左右的間歇就形成了一整場比賽的時間。

二、柔道專項體能要素

青柳領（1990）提出柔道運動專項體力要素，包括肌力、瞬發力、肌耐力、速耐力、敏捷性、協調性、平衡性及柔軟性各項建議之測定項目。如表 2-1 所示。

表 2-1 柔道專項體力之測量方式建議表

體力要素	測定項目
肌力	握力、背肌力、腿肌力、屈腕力
瞬發力	垂直跳、立定跳遠、急行跳遠、100m、50m
肌耐力	伏地挺身、仰臥起坐、引體向上
速耐力	最大換氣量、最大乳酸負債量、12 分鐘跑
敏捷性	左右側跳、折返跑
協調性	握棒反應時間、全身反應時間
平衡性	閉眼單腳站立
柔軟性	立姿體前彎、坐姿體前彎

第三章 研究方法

本章共分為七節，第一節、受試者；第二節、實驗時間及地點；第三節、實驗器材；第四節、研究步驟；第五節、測驗項目；第六節、測驗流程與方法；第七節、數據處理與統計分析。

第一節 受試者

本研究是以 2000 年全國中正杯柔道比賽團體高男組冠軍隊，高雄市立中正高工柔道代表隊，20 名接受過柔道訓練 3 年以上，年齡在 16-18 歲男選手為受試對象。

第二節 實驗時間及地點

一、實驗時間：實驗開始於 2002 年 1 月 14 日至 2 月 9 日止，柔道訓練於高雄市立中正高工柔道場進行。

二、實驗地點：

(一) 身體組成、握力、垂直跳、全身反應、無氧速度進行測驗之前、

後測驗，在國立台灣體育學院運動科學研究中心生理實驗室進行。

(二) 10 公尺折返跑測驗，在國立台灣體育學院柔道教室進行。

第三節 實驗器材

- 一、握力器 (TAKEI KIKI KOGYO 牌) 1 只
- 二、腳踏墊 (MP100 Biopac 牌) 1 台
- 三、體重計 (AND AD-6201) 1 台
- 四、跑步機 (Treadmill 牌) 1 台
- 五、全身反應測驗器 (TAKEI 牌) 1 台
- 六、生物電阻身體組成測量儀 (Biodynamics 牌) 1 台
- 七、身高計 (Martin's anthropometric gauge) 1 台
- 八、心跳率遙測儀 (cardio sport, U.S.A) 10 只
- 九、碼錶 5 只

第四節 研究步驟

一、分組

將受試者 20 名分為實驗組 10 名，進行鐘擺式賽前調整訓練。控制組 10 名，進行傳統式賽前調整訓練。

二、測驗

在實施實驗前先針對兩組之握力、垂直跳、10 公尺折返跑、身體組成、全身反應時間、無氧速度進行測驗。在經過實驗後之假定比賽日再進行後測。

(一) 前測：2002 年 1 月 13 日 (星期日)。

(二) 後測：2002 年 2 月 10 日。(星期日)

三、訓練課表

(一) 實驗前：實驗進行前，兩組皆同時以下列課表持續進行訓練。

如表 3-1 所示。

表 3-1 實驗前兩組共同實施之週訓練課表

星期 週數	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
晨操	拉力 訓練	速耐力 訓練	休息	速耐力 訓練	拉力 訓練	休息	休息
下午	柔道 訓練	重量 訓練	柔道 訓練	重量 訓練	柔道 訓練	重量 訓練	休息
晚上	休息	柔道 訓練	休息	柔道 訓練	休息	休息	休息

(二) 實驗期：兩組為期 1 個月的訓練，訓練時段為 PM 2:30-4:

30，課表如下：

1. 控制組在實驗期間，每週訓練從星期一至星期六，休息定為每星期日及假定比賽日前一天。如表 3-2 所示。

表 3-2 控制組實驗期間之訓練課表

星期 週數	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
第一週	訓練	訓練	訓練	訓練	訓練	訓練	休息
第二週	訓練	訓練	訓練	訓練	訓練	訓練	休息
第三週	訓練	訓練	訓練	訓練	訓練	訓練	休息
第四週	訓練	訓練	訓練	訓練	訓練	休息	假定比賽日

2.實驗組在實驗期間，每訓練一天就完全休息一天，如此反覆實施直到假定比賽日。如表 3-3 所示。

表 3-3 實驗組實驗期間之訓練課表

星期 週數	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日
第一週	休息	訓練	休息	訓練	休息	訓練	休息
第二週	訓練	休息	訓練	休息	訓練	休息	訓練
第三週	休息	訓練	休息	訓練	休息	訓練	休息
第四週	訓練	休息	訓練	休息	訓練	休息	假定比 賽日

四、訓練課程的安排

課程依柔道比賽特性（對戰 20 秒，休息 10 秒）或柔道供能系統（無氧系統）來進行安排。

（一）在訓練日之課程（兩組訓練內容相同）

- 1.熱身操 15 分鐘。
- 2.固定連攻法 15 分鐘（2 人 1 對，連續最快速度做 20 秒後，休息 10 秒後換對手再做 20 秒，如此交換各做 10 次為 1 組，休息 5 分鐘，再進行下一組，共做 2 組）。
- 3.約定摔倒 15 分鐘（3 人 1 組，其中 1 人為主角其餘 2 人輪流讓主角以最快速度摔倒 20 秒，然後換下一位當主角再摔 20 秒，如此輪流每人做 5 次，休息 5 分鐘後再進行 5 次，共做 2 組）。
- 4.抓襟法練習 15 分鐘（全體一起，2 人 1 組全力搶手 20 秒，休息 10 秒時換對手再進行 20 秒，全部進行 5 分鐘後，休息 5 分鐘，再進行下一組共做 2 組）。
- 5.模擬比賽練習 1 小時（3 人 1 組，其中 1 人為主角其餘 2 人輪流對主角進行搶手 30 秒→主動壓制 30 秒→自由對練 30 秒→被動壓制 30 秒→搶手 30 秒→主動壓制 30 秒→一直循環至 5 分鐘為止，再換下一位當主角。3 人各做過一次後，休息 5 分鐘，再進行下一組，共做 3 組）。
- 6.收操 5 分鐘。

（二）訓練強度

- 1.控制組在實驗期間，訓練時每分鐘心跳率需達到 180 次以上。
- 2.心跳率監控使用國立臺灣體育學院運動科學研究中心提供之心

跳率遙測儀 (cardio sport, U.S.A)。

3. 實驗組在實驗期間：

第一週訓練時每分鐘心跳率需達到 170 次以上。

第二週訓練時每分鐘心跳率需達到 180 次以上。

第三週訓練時每分鐘心跳率需達到 190 次以上。

第四週訓練時每分鐘心跳率需達到 200 次以上。

4. 心跳率測量：在每一訓練單元結束時，測量員以心跳遙測器，測量器置於心臟前，直到顯示器顯示出心跳數。因從測量開始到數字顯示需 2-3 秒，所以記錄以顯示心跳數再加 5 秒計算。

五、實驗期間兩組必需在中正高工宿舍統一住宿管理，於每晚 11：00 上床就寢，才不會因受試者晚睡或睡眠不足而影響實驗結果。

第五節 測驗項目

測驗項目依日本學者青柳領 (1990) 提出柔道運動專項體力要素的各項測定項目裡，選出下列測驗項目。項目如下：

一、肌力→握力

二、瞬發力→垂直跳

三、速耐力→無氧速度

四、敏捷性→10公尺折返跑

五、協調性→反應時間

六、身體組成→身高、體重、體脂肪百分比、體脂肪重、

淨體重

在現、於現為... 淨體重... 身體組成... 淨體重... 身體組成... 淨體重... 身體組成...



圖 3-1 體能素測驗分類圖

二、測驗方法

(一) 握力測驗 (hand grip test)

測驗方法：受試者以右手或左手握住握力計，不可用腳或膝

第六節 測驗流程與方法

一、測驗流程：

無氧速度測驗後，會使體力大量消耗，而影響其他測驗項目成績表現，所以各項測驗次序不可前後顛倒。身體組成測驗在 PM 2：30 以前完成。其他測驗項目在 PM 2：30 以後舉行，以配合調整訓練練習時間。

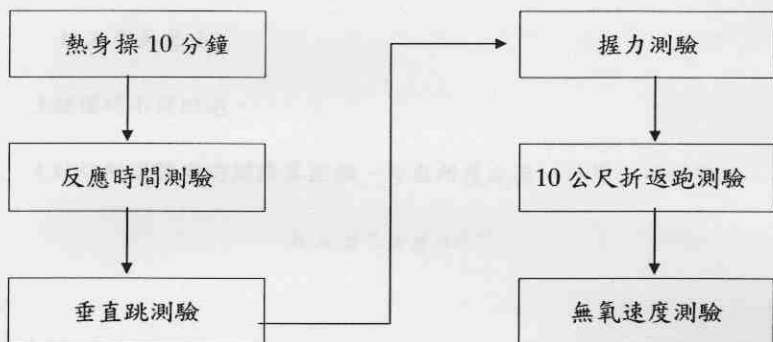


圖 3-1 專項體能測驗流程圖

二、測驗方法

(一) 握力測驗 (hand grip test)

1. 操作時，手自然下垂，且握力計指針朝外，不可貼於大腿。

- 2.儘自己最大的力量握，至指針不再向前為止。
- 3.每人測驗3次，但不得連續做，選取最優的一次為本項目之成績。
- 4.以「公斤」為單位記錄成績。

(二) 垂直跳測驗 (vertical jump)

- 1.受試者雙手插腰，上身正直微向前傾，以維持平衡，下肢曲膝(約90度)，站立於測力板上，雙足約與肩同寬。
- 2.盡力向上跳躍至最高點，運動騰空過程中，上身及下肢撐直後，均不可再彎曲。
- 3.跳躍時不得助跑。
- 4.計分則以騰空時間換算距離，即為所獲成績。計算公式如下：

$$h = tf^2 \times g \times 8^{-1}$$

- 5.每人得跳3次(中間休息15秒以上)，取平均值。

(三) 無氧速度測驗 (anaerobic speed test)

- 1.速度=8mph
- 2.坡度=20%
- 3.雙手離開握把開始計時，跑步至衰竭後雙手接觸握把或離開跑步

機，即停止計時，實施 2 次間隔 30 分鐘，記錄跑步時間測驗 2 次取平均值。

(四) 10 公尺折返跑 (10-mete shuttle run)

1. 以塑膠貼布在地板貼兩條平行線，兩線間距 10 公尺。
2. 受試者站立在起跑點後預備。
3. 聞「跑」口令後，即奔向另一端線，單手單腳過端線，一手觸地 (第一趟)。
4. 反轉奔另一端底線，單手單腳過端線，一手觸地 (第二趟)。
5. 重覆 (3) 動作 (第三趟)。
6. 再全速衝過起跑底線 (第四趟)。
7. 測量受試者出發至完成之時間，每人受測 2 次，取平均值。

(五) 反應時間測驗 (reaction time)

1. 受試者站在踏墊上，膝蓋微彎，看到光亮後迅速將雙腳跳離踏墊。
2. 預備時選手雙腳不可有任何部份超出踏墊。
3. 記錄器所顯示之數據，即為全身反應時間。
4. 每位選手測驗 3 次，3 次平均值取至小數第 3 位 4 捨 5 入做為成績。

(六) 身體組成測量 (body composition)

利用生物電阻身體組成測量儀 (biodynamics) 測定體脂肪百分比、體脂肪重及淨體重。

1. 全身放鬆平躺於長桌上。
2. 將貼片一處貼於手掌背部之中指處，另一處貼於腳掌背部中指處。
3. 輸入受測者年齡、性別、身高及體重後，然後按 Enter，數據就會列印出來。

第七節 數據處理與統計分析

- 一、測驗所得數據，以統計程式 SPSS for windows 8.0 中文版進行處理。
- 二、所有統計結果皆以平均值±標準差表示。
- 三、以單因子變異數分析 (one-way ANOVA)，檢測傳統式與鐘擺式賽前調整後專項體能之差異。
- 四、以配對 t-檢定分析調整訓練前、後差異。
- 五、以皮爾遜積差相關分析柔道專項體能與身體組成間之關係。
- 六、顯著差異水準定為 $p < 0.05$ 。