

六週跆拳道訓練對選手身體組成與 專項體能的影響

林德昭¹、林勁帆²、李佳融³、徐臺閣¹

¹臺北市立體育學院體育與健康學系、²國立體育大學體育研究所

³國立臺灣師範大學運動競技學系

摘 要

目的：在觀察大專男子跆拳道選手在 6 週集訓期間：訓練前後身體組成，最大攝氧量與無氧動力變化情形。**方法：**12 名為國立臺灣師大跆拳道男選手受試對象（身高 170.2 ± 5.6 公分，體重 61.9 ± 9.2 公斤，年齡 20.5 ± 0.7 歲）。分別以 InBody 2.0 分析身體組成，SENSORMEDICS 2900 氣體分析儀分析受試者訓練前後的最大攝氧量及以溫蓋特無氧動力測驗選手的最大無氧動力輸出。**結果：**選手在經過 6 週訓練後，一、身體組成：體重從 61.96 ± 9.24 增加到 63.48 ± 10.20 公斤；體脂肪從 19.38 ± 3.18 降到 $18.71 \pm 3.72\%$ ，而肌肉質量從 47.47 ± 4.6 增加至 48.97 ± 2.7 公斤，三者均無顯著差異 ($p > .05$)。二、心肺功能：選手的最大攝氧量從 55.1 ± 6.0 增加至 60.3 ± 5.1 mL/kg/min 達顯著差異 ($p < .05$)。三、無氧動力：選手的最大無氧動力輸出從 875.63 ± 238.67 顯著進步到 1007.38 ± 290.17 瓦特 ($p < .05$)，而平均無氧動力則由 561.25 ± 122.17 進步到 592.38 ± 108.01 瓦特 ($p > .05$)。**結論：**跆拳道男選手在參與六週訓練後在身體組成由於肌肉增加，體脂肪降低，導致體組成無明顯改變；而最大有氧能力與無氧動力輸出均有明顯增加。而且除了了解選手的身體組成外，



心肺功能及無氧動力等運動表現的狀況，能夠幫助選手與教練充分掌握運動員的狀況及未來該強化身體機能，對比賽成績及表現，有正面的幫助。

關鍵詞：跆拳道、身體組成、無氧動力



Effects of six weeks high intensity Taekwondo training on body composition and athletic performance

Lin, Te-Chao¹ Lin, Chin-Fan² Lee, Chia-Jung³ Hsu, Tai-Gerl¹

¹ Taipei Physical Education College ² National Taiwan Sport University

³ National Taiwan Normal University

Abstract

Purpose: The study investigated the variation in body composition, anaerobic power and oxygen consumption for Taekwon-do male player after 6 weeks training program. **Methods:** There were 12 male Taekwon-do athletics from National Taiwan Normal University volunteered for the research (high= 170.2 ± 5.6 cm, weight= 61.9 ± 9.2 kg, age= 20.5 ± 0.7 yrs). The experiment was performed and samples were collected for each player during the training and competition period. During experiment, each subject measured body composition by InBody 2.0, and anaerobic power output test by 30-second Wingate Test. The oxygen consumption analyzed by SENSORMEDICS 2900. **Results:** The Taekwon-do player had body weight changed (61.96 ± 9.24 to 63.48 ± 10.2 kg) by lose fat (19.38 ± 3.18 to $18.71 \pm 3.72\%$) and muscle mass increased (47.47 ± 4.6 to 48.97 ± 2.7 kg) ($p > .05$). The VO₂max of Taekwon-do player improved from 55.1 ± 6.0 to 60.3 ± 5.1 mL/kg/min significantly ($p < .05$). And maximum anaerobic power output increased



from 837.25 ± 84.29 to 952.75 ± 98.23 Watt ($p < .05$) significantly, but the mean anaerobic power output without significant shift (526.54 ± 38.41 to 566.13 ± 38.89 Watt, $p > .05$). **Conclusions:** After the consecutive high intense training, Anaerobic exercise performance (Wingate's test) and Oxygen consumption increased after six weeks training but without changes of body composition. The data can be used as reference for coaches and players. Not only understanding taekwondo player's body composition but physical condition would be beneficial to coaches and players for training performance.

Keywords: Taekwondo, anaerobic performance, maximal oxygen uptake, body composition



壹、前言

一、問題背景

希臘雅典奧林匹克運動會 (Athens Olympic games)，跆拳道 (Taekwondo) 比賽項目，陳詩欣、朱木炎和黃志雄等三位選手為我國創造二金一銀的歷史性佳績，舉國莫不歡欣鼓舞。無論是選手或是教練不再覺得奧運金牌是遙不可及的夢。事隔半年，2005 年 4 月在西班牙舉辦的第 17 屆男子暨第 10 屆女子世界跆拳道錦標賽，我國派出男、女各 8 名選手參賽，竟僅奪得一面女子銀牌。使我國跆拳道世界排名，從雅典奧運會後世界第一名的首位，跌落到世界排名 50 名之外。這種從雲端掉落到谷底的競技成績表現，在競爭激烈的國際體壇並不罕見，探究其原因，除了心理及外在非客觀因素影響外，選手本身的狀況調整不理想及選手的訓練方法不正確，是選手不能奪牌的主要原因。跆拳道界及國人要面對這樣殘酷又現實的事實，並將我國跆拳道實力推向穩定的高峰，除了選拔培訓優秀選手外，利用運動科技建立一套完整可行的國家代表隊選手訓練法是值得研究，且刻不容緩的課題。

跆拳道是一種具無氧性、高強度的技擊性運動，選手除了要具備高度的運動技巧性外，心肺耐力、肌力與爆發力這些可增加無氧動力 (anaerobic power) 的訓練更是不可或缺的必備項目。黃志雄 (2001) 指出，跆拳道競賽主要獲勝條件是快速與多變的踢擊動作，能量代謝比率需求大約為無氧 70%、有氧 30%。因此，依選手的有氧代謝和無氧代謝指標來制定訓練處方掌握適當的運動負荷強度，並需定時評估與監控選手身體組成、生理素質、心理狀態及生化檢測的數值指標 (陳詩欣，2005)。

雖然跆拳道選手倚賴的能量系統主要來源為無氧系統，然而如果選手沒有好的有氧耐力，也會影響到選手的無氧耐力能力輸出，尤其有氧能力較高者，無氧能力恢復的效率相對也較高。李建平 (1996) 指出，體能訓練的目的在提高運動員的基本能力以及在比賽中創造優異成績，所以專項體能的增強不僅是每個運動選手最基本的訓練也是增進運動成績方法上最重要的考量因素。



二、研究目的

- (一)探討連續 6 週高強度訓練對選手身體組成的影響。
- (二)探討連續 6 週高強度訓練對選手最大攝氧量的影響。
- (三)探討連續 6 週高強度訓練對選手無氧動力表現的影響。

貳、研究對象與方法

一、受試者的募集

本研究之受試者是以徵召的方式，從國立臺灣師範大學跆拳道代表隊中挑選優秀選手 12 名，採自願參與的方式為受試者，並以問卷的方式排除實驗期間患有急性或慢性感染、發炎或免疫疾病的受試者。

連續高強度的跆拳道運動訓練，因受試者限於嚴格的跆拳道運動專門技術、技巧及專項體能的限制，所以挑選適合參加本項實驗訓練的選手，必定應具備有學習跆拳道 5 年以上的基礎及曾奪得國內、外比賽成績，才符合受試者基本條件。

受試者在實驗前兩週，不可接受高強度或從事激烈運動，實驗前或實驗期間不可服用抗發炎、同化類固醇、抗氧化物或維生素等藥物。

在實驗前每位選手均熟悉本實驗的目的、過程與方法，充分而明確的讓受試者了解實驗獲益的內容，之後始在受試者須知上簽名方參加本實驗。

二、實驗設計

本研究採同一受試者重複量數 (identical subject with repeated measures) 設計，以受試者本身來控制受試者間之差異，減少因受試者不同所產生的誤差。

三、訓練課表

本實驗訓練課程採國立臺灣師範大學跆拳道專長訓練集訓內容，由李佳融教練專職訓練，訓練時間為 2006 年 2 月 4 日前測，2 月 6 號訓練，3 月 18 日訓練結束，3 月 20 日後測。訓練與測驗地點均在國立臺灣師範大學跆拳道教



室（如表 1，表 2）。

表 1 跆拳道訓練課程表

訓練項目	訓練內容	訓練頻率
技術訓練	基本訓練	每週六天
	約束對練	每週六天
	比賽訓練	每週二次
體能訓練	全面體能	每週三次
	傳統體能	
跆拳道專項體能訓練	間歇訓練	每週三次

表 2 跆拳道專項體能訓練內容

項目	內容	訓練強度	備註
間歇訓練	1.利用沙袋、龜型靶、手踢靶、速度靶等訓練器材做踢擊訓練。 2.訓練時，佩帶 polar 心跳率錶來監控心跳率。	1.訓練時間：踢擊二十秒，休息 10 秒，反覆六次為一組。	※本項實驗之訓練強度、訓練密度、訓練量及複雜性等，逐次增加變化，休息時間每週遞減。
		2.反覆間休息方式：移位、閃躲為主。	
		3.組間休息時間：一分鐘。	
		4.組數：四至六組。	
		5.組間休息方式：動態休息為主。	
		6.運動期目標心跳率：180 次/分以上。	
		7.運動與休息比：2：1。	
		8.組間休息期目標心跳率:150 次/分。	

四、身體組成檢測

利用 InBody 身體組成分析儀，測量每位受試者身體組成的各項數據，分析項目分別體重、體脂肪、肌肉重量、身體總水重等。

參加本項實驗訓練的所有選手，在第一週訓練前（前測）及第六週訓練後（後測），利用 InBody 身體組成分析儀，檢測每位受試者身體組成的各項數據，分析項目分別有體重、體脂肪、肌肉重量、身體總水重等。

體重的增加或減少，取決於飲食攝取與消耗的正負平衡。除此之外，運動與否，除體重外，也會影響身體組成，導致身體內水分、紅血球、礦物質、肝醣、蛋白質量部分的改變。



人體體重分脂肪重與非脂肪重，男子必須脂肪重是體重的 3%，女子是體重的 12%。淨體重是指身體內，維持健康所必須的最低身體重量，體脂肪增加對健康與運動會有不利的影響；然而非脂肪重的增加，卻對生活活力、免疫能力與運動能力有正面的效果。男子平均體脂肪百分比約為 15%，女子約為 25%。

五、最大攝氧量分析

利用呼吸能量代謝分析儀 (Vmax, SensorMedics 29c) 測出最大攝氧量後，依固定速度 (9.6 km/h) 開始，0-3 分鐘時坡度為 0%，之後每 3 分鐘增加 3%，直至受試者跑到力竭，便停止運動。

六、Wingate 30秒無氧運動能力測試

本研究以原地型腳踏車 (Iode excalibur sport) 進行無氧運動能力的測試，採用 Wingate 30 秒，讓受試者做下肢持續 30 秒最大全力衝刺的運動，經由公式的計算，可以求出受試者的最高無氧動力 (林正常, 1995)，本儀器會自動計算各受測者的平均動力輸出與最大無氧動力輸出。

七、統計分析

本實驗資料處理方法如下：

- 一、所有資料以平均數 \pm 標準差表示 (mean \pm SD)。
- 二、重複量數 t -考驗變異數分析法 (t -test) 分析所有受試者在訓練前後所測得之統計值。
- 三、本研究所使用的統計軟體，用 SPSS 10.0 中文版進行資料分析，顯著差異水準值訂為 $\alpha = .05$ 。

參、結果與討論

一、受試者體組成資料

本研究由國立臺灣師範大學跆拳道代表隊 12 名受試者，在連續自願參與本六週訓練實驗，基本資料如表 3 所示。受試者資料經 t 檢定分析後，發現受



試者體重及體脂肪未達顯著差異水準 ($p > .05$)。

表 3 受試者基本資料與身體組成摘要表

受試者 (n = 12)	年齡 (歲)	身高 (公分)	體重 (公斤)	體脂肪 (%)	肌肉質量 (公斤)
訓練前	20.5 ± 0.7	170.2 ± 5.6	61.96 ± 9.24	19.38 ± 3.18	47.47 ± 4.6
訓練後			63.48 ± 10.20	18.71 ± 3.72	48.97 ± 2.7

本研究共有 12-15 位受試者，由國立臺灣師範大學跆拳道代表隊中挑選優秀的選手，平時均有進行跆拳道運動正常專長訓練課程，受試者在體能與跆拳道踢擊技術上有一定的水平。在經過為期連續 6 週高強度的訓練後，受試者的身體組成沒有改變，Meredith 等 (1989) 的研究指出，經過一段時間訓練，體脂肪減少和肌肉量增加，這是由於訓練造成肌肉質量增加，而本實驗受試者沒有顯著增加的主要原因可能是由於受試者平時均有正常訓練，因此在身體組成方面沒有顯著的差異。

二、最大攝氧量結果

本實驗受試者的有氧耐力測試，利用 Bruce 法以 Sensormedics 2900 氣體分析儀分析，結果如表 4，在經過相依樣本 t 檢定考驗後發現，受試者的最大攝氧量在經過 6 週訓練後達顯著的進步 ($p < .05$)。

表 4 受試者最大攝氧量相依樣本 t 檢定摘要表

	訓練前	訓練後
最大攝氧量	55.1 ± 6.0	60.3 ± 5.1*

註：*表示訓練前後達顯著差異水準 ($p < .05$)，單位：ml / kg / min。

三、Wingate 30秒無氧運動能力測試

本實驗受試者的無氧動力測試，利用溫蓋特無氧動力測驗來分析，結果詳如表 5，由於本測驗只分析訓練前後之無氧動力測試，在經過相依樣本 t 檢定



考驗後發現，受試者的 30 秒無氧動力在經過 6 週訓練後達顯著的進步 ($p < .05$)。

表 5 受試者無氧動力測試結果統計表

	訓 練 前	訓 練 後
最大無氧動力	875.63 ± 238.67	1007.38 ± 290.16*
平均無氧動力	561.25 ± 122.17	592.38 ± 108.01

註：*表示訓練前與後比較達顯著差異水準 ($p < .05$)，單位：瓦特 (Watt)。

本研究以連續 6 週的跆拳道運動高強度訓練後，無氧動力測驗所得的結果發現，受試者訓練前與訓練後有顯著差異 ($p < .05$)。

跆拳道運動踢擊速度和力量是攻擊對手的基本體能要素之一，因此無氧動力對跆拳道運動選手表現有舉足輕重的比重，溫蓋特 (Wingate) 無氧動力測驗，是以以色列溫蓋特 (Wingate) 體育學院運動醫學系在 1977 年所提出的方法，以腳踏車測力器及手搖測力器為工具，全力運動持續 30 秒的時間，以測量受試者的無氧運動能力，用這種方法可以測出最大動力值、平均無氧動力和疲勞指數，而李佳融 (2002) 利用電腦化人型踢靶測驗跆拳道運動選手之專項體能，結果發現受試者經過為期連續 6 週的間歇訓練後無氧踢擊能力也達到顯著地進步，而本次實驗中，由於電腦化人型踢靶的故障，因此經過考量決定以國立臺灣師範大學及溫蓋特無氧動力檢測來測驗選手的下肢無氧動力，結果同樣發現訓練後無氧動力明顯比訓練前進步。

肆、結 論

本研究之結果經分析與討論後，獲得以下結論：

- 一、跆拳道選手身體組成偏向高肌肉量與低脂肪率，在經過 6 週高強度訓練後，肌肉量約增而體脂肪稍減且均無顯著差異造成選手體組成並無明顯改變。
- 二、跆拳道選手本身有好的與有氧能力，且經過 6 週高強度訓練後依然能有效增加最大攝氧能力。



三、跆拳道選手經過 6 週高強度訓練後最大無氧動力輸出有顯著增加，但平均無氧動力輸出無顯著增加。

參考文獻

- 李佳融（2003）。**間歇訓練對跆拳道選手踢擊表現之影響**。未出版碩士論文，臺北市立體育學院運動科學研究所。臺北市。
- 李建平（1996）。排球運動之體能訓練原理。**臺灣體育**，**87**，66。
- 黃志雄（2001）。跆拳道週期訓練計畫。**文化體育**，**17**。
- 陳詩欣（2005）。**生理體能對陳詩欣奪得 2004 年雅典奧運會跆拳道金牌之個案研究**。未出版碩士論文，臺北體育學院運動科學研究所，臺北市。
- Meredith, C. N., Frontera, W. R., Fisher, E. C., Hughes, V.A., Herland, J.C., & Edwards, J., et al. (1989). Peripheral effects of endurance training in young and old subjects. *J Appl Physiol*, *66*(6), 2844-9.

