

# 青少年男子軟式網球選手 身體型態特徵因子分析研究

台北商業技術學院  
謝順風

## 摘要

**目的：**探討青少年男子軟式網球選手身體型態因子指標之特徵。**方法：**以青少年男子軟式網球選手為受試者 (N=43) ，設計 25 項身體型態量測項目，依受試者地域性之不同編排 2 梯次施測之，以主成份分析之最大變異法進行統計考驗 ( $\alpha=.05$ ) 。**結果：**萃取出 5 個因素構面，且能含蓋 25 項身體型態量測項目，總體內部一致性達到.93，Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 取樣適切性量數為.75，Bartlett 球形檢定值為 1389.13 ( $p<.05$ )。5 個構面中，因素一包含軀幹、四肢充實度等橫育、圓圍指標 (變異量 30.97% / 共同性 0.86)；因素二包含軀幹、下肢之長育指標 (22.46% / 0.80)；因素三為足、掌之長育指標 (13.41% / 0.79)；因素四為小腿長育指標 (11.31% / 0.96)；因素五為上肢長育指標 (5.48% / 0.78)；共有 83.63%的累積變異量。**結論：**本研究發現青少年男子軟式網球選手的身體型態因子之特徵，係由「粗壯」、「長及高」、「掌足長」、「小腿長」、「手臂長」等 5 項指標所組成，顯示軟網選手在選材過程，除了肌肉充實度外，建議應以身高、四肢、掌足等長育指標較突出者為優先考量。

**關鍵詞：**粗壯、長及高、掌足長、小腿長、手臂長

## Anthropometric Profiles Characteristic of Adolescent Soft Tennis Players

### Abstract

**Purposes:** To investigated the anthropometric profiles (AP) characteristic of adolescent soft tennis (ST) players. **Methods:** The volunteers were the male adolescent ST players (N=43). Twenty five test items were tested in 2 echelons. The principal component analysis were used to analyze the data ( $\alpha=.05$ ). **Results:** Out of the 25 AP indicators, five facets are extracted which cover 25 of the indicators, the internal consistence was .93, the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure of sampling adequacy was .75, the Bartlett's sphericity test was 1389.13 ( $p<.05$ ). Five factors, accounted for the variation by 83.63%, were obtained. The factor one included width indicators (WI) of body and circumference indicators (CI) of limbs (pct of variation by 30.97% / communality by 0.86). The factor two included length indicators (LI) of body and lower limbs (22.46% / 0.80). The factor three included LI of foot and palm (13.41% / 0.79). The factor four included CI of lower legs (11.31% / 0.96). The factor five included CI of higher limbs (5.48% / 0.78). **Conclusions:** The AP characteristic of adolescent ST players composed with 5 indicators of "thick and strong", length and tall", "long foot and palm", "long lower legs", and "long higher limbs". It shows stronger muscle in addition to body height, the LI of limbs, foot and palm need choose first during select suitable materials.

**Key words:** thick and strong, length and tall, long foot and palm, long lower legs, long higher limbs

## 壹、緒論

### 一、問題背景

優秀選手成功因素,除了年齡、體格、心理特質,還包括科學的訓練,陳雍元(1998)認為除了體格在接受訓練時不會有很大的改變外,其餘皆會因訓練而產生極大的變化,但也有研究表明運動訓練對體格的改變仍具有某種程度上的影響(鄭威,2008;Casajús,2001)。所謂的體格,係指選手的身體型態而言,它與生理指標,以及運動表現息息相關,並且各種不同的運動項目都有其相對的體型。由於人體的各種長度(長育指標)、寬度(橫育指標)、圍度(圓圍指標)等型態學指標的遺傳度較大,因此研究型態學指標對運動的作用就具更大意義(吳以方、湯銘德,2005),若能夠在選手尚未接受專項訓練時就挑選出來並持續訓練,必能更有效率的提高成績表現,因此體型對運動項目的重要性,在運動競賽上也視為極重要的一項因素(Csende, Mészáros, Tihanyi, & Zsidegh, 1998),亦使學者感到興趣而進行探討(Ackland, Ong, Kerr, & Ridge, 2003; Kearney, & McKenzie, 2000; Sitkowski, 2002),目前係以身體型態特徵的抽取歸類分析(高亮、朱瑞琪、陳超,2009;孫賓、徐紅旗,2008),以及不同等級運動員身型體態指標的比較(楊明恩、張立群、劉德智,2005)等兩大領域為主。

吳以方等(2005)曾研究男子32名(國際級10名、全國級22名)女子18名(國際級6名、全國級12名)優秀游泳選手身體型態特徵的比較,結果發現國際級男性在身高、指極、手足間距、上肢長、大腿長、小腿長+足高等變項均顯著大於全國級,而女性則沒有不同。楊明恩等(2005)在分析參加2004年世界輕艇水球錦標賽之國家隊選手的身體型態特質過程,發現輕艇水球選手較其他優秀輕艇選手輕且矮小,但卻有較高的體脂肪,不過在輕艇專項特質如前臂/上臂比及坐高/身高比是相似的,而成人選手的體重較重,且有較高的體脂肪,另外守門員有較高的身高及體脂肪但未達顯著。諸如此類的量測指標之比較分析,可用於瞭解同項目但不同層級選手、同項目同層級但不同量級選手,或是同層級但不同項目選手在各種體型指標差異的情形,馬慶、胡秀娟(2008)即依此方式比較25名武術劍、槍(長拳)及25名刀、棍(南拳)女子選手在

7 項長育指標、4 項橫育指標、8 項圓圍指標間的差異，結果發現長育指標的身高、下肢長、小腿長；圓圍指標的胸圍、上臂緊張圍、上臂放鬆圍、前臂圍等 7 項指標具有顯著差異，並依此結果判斷刀、棍選手的體型特徵為軀幹長而四肢短；劍、槍選手則是軀幹短而四肢長，且體型瘦長。然而，這種藉由比較而來判斷其特徵的研究方式，對於體型因子特徵指標、或是其體型測驗因子的分析卻無法進一步深入歸類討論，因此採用主成份分析將相關測驗指標重新抽取、歸類的研究，多有學者進行探討。姚漢禱（2004）認為體育運動領域應用主成份分析法抽出比賽的主要成份，可作為評價選手的指標，並且當累積的解釋能力（累積變異量）夠大（如 60%）時，所選取的少數主成份就可以有效代表所有被測量變數的變異（分散）程度（姜志銘、宋傳欽、郭錕霖，2008）。

早期陳雍元（1998）利用主成份分析探討 88 名柔道選手身體型態、基本運動能力與柔道基本技能等 3 項運動競賽因子間的關係，結果發現柔道選手的體型具有粗及重（41.2%）、長及高（21.9%）、長腳（14.8%）與肩圍（4.7%）等 4 項因子特徵，共有 82.6% 的累積變異量，並認為柔道選手的適性需具備相當的重量才能發揮較大的動能，歸納起來應具備高、粗、大的體型要素。該研究同時發現身體型態因子對柔道選手的肌力（-0.304）、瞬發力（-0.286）、速度（0.405）、耐力（0.367）、技術技能（-0.460）等運動能力表現具有顯著預測力。

馮本余、李東建（2008）在運用主成份分析探討彈翻床選手（男子 29 名，女子 23 名）的體型因子研究中，發現男子選手與女子選手的身體型態因子特徵相當一致，第一因子皆為身體成份因子（男 37.57%，女 36.21%），第二因子皆為肢體長度因子（男 31.39%，女 33.78%），第三因子皆為肢體寬度因子（男 15.38%，女 16.38%），累積變異量分別達到 84.35%與 86.37%，唯一不同的是 KMO 取樣適切性量數略有差異，男子選手達到 0.782，女子選手僅有 0.582。該研究認為彈翻床選手的身體型態表現出下肢較長、大腿和小腿的圍度相對較粗，身體充實度適中，髁部較窄的特點。

張長青（2008）在探討 137 名男子輕艇選手體型指標的研究中，得到 6 個因素構面，KMO 取樣適切性量數達到 0.715，但由於第 3、4、5、6 因素的構面僅有 7.485%、6.284%、4.356%、3.661%等未達 10%之變異量，且皆為 2 項主要因子（粗壯，43.983%

與長度, 18.065%)之延伸, 故認為輕艇選手的體型指標應以粗壯因子與長度因子為主, 6 個因素共有 83.833%的累積變異量, 其中粗壯因子包括 BMI 指數、呼氣末胸圍、吸氣末胸圍、體重、上臂緊張圍、上臂放鬆圍、肩寬等圍圍、橫育、及重量指標; 長度因子則包括下肢長、小腿加足高、身高、臂展長、手長、前臂長、足長等長育指標。上述 2 項指標反映出輕艇選手的粗壯程度為最重要的體型, 並應以肢體長度作為輔助指標, 顯示肌肉量、骨骼的長度與輕艇選手的專項特殊型態功能有關 (Misigoj-Durakovic & Heimer, 1992), 強調擁有較大的肌肉橫斷面積獲得絕對力量, 以及較長的前臂及上臂長度而能獲得較長的每划槳長 (Norton & Olds, 1996) 之特殊能力。

上述研究所採用的分析指標, 主要以探討長育指標、橫育指標, 以及圍圍指標等 3 類是否能抽取、歸類為主, 但也有類似的研究除了此 3 項指標外, 增加了皮脂厚的測量指標。高亮等 (2009) 在研究武術散手選手的體型特徵過程, 參考了趙光聖、鄭海娟、郭玉成 (2000) 等人的分析結論, 認為散手選手若體脂肪百分比過高的話, 將不利於競技比賽, 故將其納入主成份分析, 結果在 68 名散手選手的體型特徵中, 得到身體圍度因子 (36.826%), 包括上臂緊張圍、上臂放鬆圍、前臂圍、胸圍、小腿圍、頸圍、腰圍、大腿圍等圍圍指標; 四肢長度因子 (35.128%), 包括身高、上肢長、小腿長、下肢長等長育指標; 以及體脂因子 (8.877%), 包括皮脂厚度, 此 3 項因子的累積變異量為 80.831%。該研究特別指出, 雖然上述三項因子皆可分析、歸類, 但有關於體脂因子一項, 則是代表體脂肪率愈低愈好, 且亦非最重要之影響因子。

軟式網球是一項風行亞洲的隔網球類技能運動, 選手在比賽過程中, 經常需要有強力的擊球、迅速移動的能力及瞬間轉向的能力 (林俊宏、甘能斌, 2006), 故其任何一項擊球動作必須移位與打擊同時完成, 其精髓在於「跑」, 「打」(賴永僚, 1996)。曾有學者認為隔網運動的網球選手在身體型態上要求符合移動快、靈活性高、揮臂動作快的特點, 故應具備身高較高、體重適當、腰短、骨盆小、臀肌上收、手臂長、跟腱長、足弓高等特徵 (武鵬舉、冉清泉, 2008), 但卻未見相關的文獻進行軟式網球及網球選手體型特徵因子的分析探討, 故學者所指出的觀點是否與實際軟網選手的體型因子特徵一致, 仍有待相關研究的加以討論。

## 二、研究目的

本研究目的旨在探討青少年男子軟式網球選手身體型態因子量測指標之特徵，以為軟網運動選材、訓練過程參考之用。

## 三、名詞操作性定義

- (一) 身體型態 (anthropometric profiles indicators)：本研究所指身體型態，乃是指測量受試者身體外觀之長育、橫育與圓圍之測量而言(陳雍元, 1998)。
- (二) 長育指標 (length indicators)：本研究所指長育指標，乃是指受試者身體外觀之身高、坐高、四肢等長度指標的測量而言。
- (三) 橫育指標 (width indicators)：本研究所指橫育指標，乃是指受試者身體外觀之肩圍、胸圍、腰圍、臀圍等身體指標的測量而言。
- (四) 圓圍指標 (circumference indicators)：本研究所指圓圍指標，乃是指受試者身體外觀之四肢臂圍、腿圍充實度指標的測量而言。

# 貳、方法

## 一、受試者

本研究以台南市南寧高中 (n=20)、台中高農 (n=12)，以及台東體中 (n=11) 之青少年男子軟網選手 (N=43) 為受試對象，身高  $171.97\pm 5.56$  公分，體重  $64.63\pm 9.92$  公斤，球齡  $7.05\pm 1.46$  年。上述 3 隊在近年來的全中運比賽中，皆有選手獲得男子組個人單打或是團體賽的前三名佳績，在國內屬於頂尖的青少年軟式網球代表隊。所有受試者近半年來皆無足以影響測量結果之重大傷害的發生。在測量開始前，與受試者和教練達成共識，皆已完全了解參與本研究的益處，以及了解各種相關權益，填寫受試者同意書，若受試者因任何原因而無法繼續完成測驗，研究者將完全尊重受試者的意願。

## 二、研究工具

### (一) 身體型態測量項目編製

本研究主要為探討軟式網球選手的身體型態特徵因子，基於武鵬舉等（2008）提及之網球選手體型特徵，並依據陳雍元（1998）用以測量運動選手體型指標之目的、方法，設計編製軟網選手的身體型態量測項目，其範圍包括人體的長育指標、橫育指標，以及圍圍指標等 3 大類，並給予代號如表一所示。

表一 軟式網球選手身體型態測量項目及代號

代號	測量變項（單位）	代號	測量變項（單位）
X1	身高（公分）	X14	左下肢長（公分）
X2	坐高（公分）	X15	右下肢長（公分）
X3	體重（公斤）	X16	左大腿長（公分）
X4	肩圍（公分）	X17	右大腿長（公分）
X5	胸圍（公分）	X18	左小腿長（公分）
X6	腰圍（公分）	X19	右小腿長（公分）
X7	臀圍（公分）	X20	左大腿圍（公分）
X8	左上肢長（公分）	X21	右大腿圍（公分）
X9	右上肢長（公分）	X22	左小腿圍（公分）
X10	左手掌長（公分）	X23	右小腿圍（公分）
X11	右手掌長（公分）	X24	左足長（公分）
X12	上臂緊張圍（公分）	X25	右足長（公分）
X13	上臂放鬆圍（公分）		

N=43

### (二) 測量方法與工具

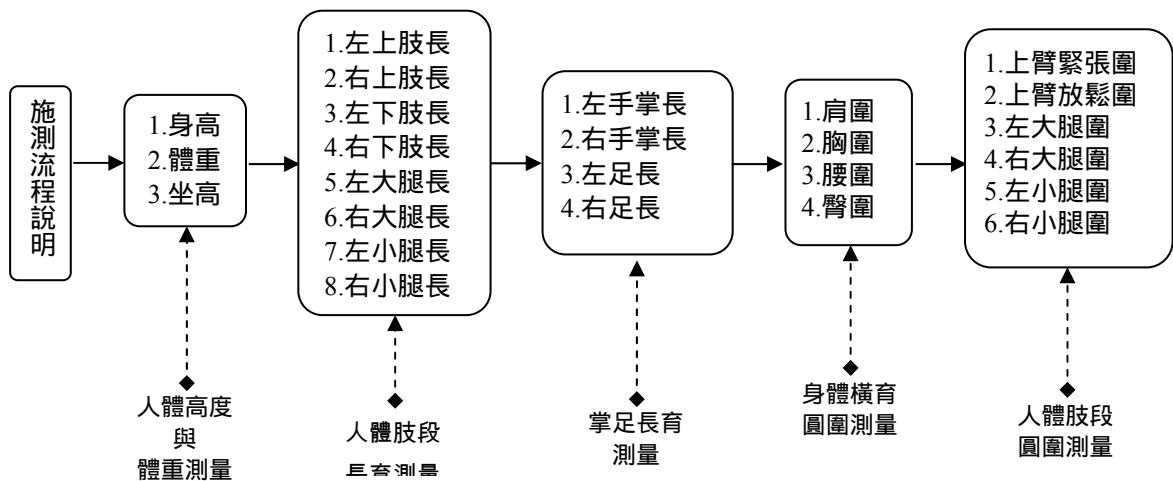
採用陳雍元（1998）所提之身體型態測量工具與方法施測之。本研究使用身高體重計 2 組測量受試者的身高及體重、使用坐高計 2 組測量受試者的坐高（經反覆交叉測試並無誤差），使用軟性皮尺 6 個測量受試者的身體圍圍、肢段圍圍、肢段長育、掌足長育等身體型態指標，以及使用 43 份自製之身體型態量測記錄表。

## 三、測量日程安排

由於本研究之受試者分別為台南、台中、台東之軟網選手，實施身體型態量測過

程無法統一施測，僅能利用 97 年暑假期間將測驗流程分為 2 梯次進行，第 1 梯次為 97 年 7 月中旬，施測地點為台南市南寧高中，受試對象為南寧高中的 20 名選手；第 2 梯次為 97 年 7 月下旬，施測地點為台東體中，利用台中高農至台東體中之移地訓練時一併施測，受試對象為台東體中與台中高農之 23 名選手。

施測當日，要求受試者須在 8 點整集合完畢，經過說明後，即告知本研究將測量流程，分別為：1.人體高度與體重測量（3 項） 2.身體橫育圓圍測量（4 項） 3.人體肢段圓圍測量（6 項） 4.人體肢段長育測量（8 項） 5.掌足長育測量（4 項）等 5 大類分測量流程，並依序施測之（圖一），8 點 30 分正式開始施測。首先量測受試者的身高、體重、坐高等基本型態指標，再來是人體肢段的長育指標、掌足長育指標，最後再量測身體的橫育圓圍指標，以及肢段的圓圍指標。



圖一 身體型態測量流程圖

#### 四、協助人員訓練

本研究的身體型態施測，共有 10 名協助人員，分別為施測地點學校平日即有參與軟式網球、網球運動之教師，已於第 1 施測日之前一日接受 25 項身體型態量測方法的

實際操作與訓練，皆擁有掌握準確施測與記錄成績的能力，並且每位受試者的每項測量，皆由 2 名協助人員施測，一名為主試者，另一名則從旁輔助測量並負責成績之登錄確認，以確保施測不致因人為疏失而產生錯誤，影響施測結果之準確性。

## 五、資料統計處理

- (一) 以平均數、標準差等描述性統計量顯示測量結果。
- (二) 採用 Cronbach's  $\alpha$  係數考驗測量結果的內部一致性，係將原始測量分數轉換成標準分數 (T 分數)，使其單位相同再予以考驗 (王保進, 2004b)，並以統計學使用之 .60 為達到可接受之總體測量信度標準，以求得內在信度。
- (三) 採用主成份分析之最大變異法考驗之，以特徵值大於 1 為因子構面數量選取標準 (王保進, 2004a)，並以因素負荷量達到 .500 以上為各因子構面之篩選標準 (陳雍元, 1998)。
- (四) 所有顯著水準皆設為  $\alpha=.05$ 。

## 參、結果

### 一、各測量變項之基本統計量與內在信度考驗

各變項所得測量結果之平均數與標準差如表二所示，而 25 項之內部一致性為 .93，因此本研究施測結果的內在信度考驗，已達到統計上之可接受標準 ( $>.60$ )，可將測量結果逕以分析。

表二 軟式網球選手身體型態測量結果與內在信度

代號	測量變項 (單位)	測量結果	代號	測量變項 (單位)	測量結果
X1	身高 (公分)	171.97±5.56	X14	左下肢長 (公分)	100.61±4.83
X2	坐高 (公分)	89.33±3.47	X15	右下肢長 (公分)	100.89±4.83
X3	體重 (公斤)	64.63±9.92	X16	左大腿長 (公分)	54.22±2.86
X4	肩圍 (公分)	40.63±4.63	X17	右大腿長 (公分)	54.17±2.95
X5	胸圍 (公分)	87.93±8.63	X18	左小腿長 (公分)	42.03±4.74
X6	腰圍 (公分)	77.19±7.88	X19	右小腿長 (公分)	42.05±4.70
X7	臀圍 (公分)	92.57±6.96	X20	左大腿圍 (公分)	51.12±5.93
X8	左上肢長 (公分)	75.59±3.64	X21	右大腿圍 (公分)	51.28±5.79
X9	右上肢長 (公分)	76.73±3.78	X22	左小腿圍 (公分)	36.60±2.88
X10	左手掌長 (公分)	18.87±1.08	X23	右小腿圍 (公分)	36.65±2.76
X11	右手掌長 (公分)	18.95±1.09	X24	左足長 (公分)	26.21±1.58
X12	上臂緊張圍 (公分)	29.33±3.10	X25	右足長 (公分)	26.19±1.56
X13	上臂放鬆圍 (公分)	26.91±3.22	內在信度 (25 項)		.93

N=43

## 二、主成份分析考驗與各因子特徵構面

表三為 25 項身體型態測量指標經主成份分析考驗所得因子構面表，其中 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 取樣適切性量數為.75，這與馮本余等(2008)張長青(2008)之統計結果相當接近，並且 Bartlett 球形檢定值為 1389.13 ( $p < .05$ )，已推翻虛無假設，可知測量資料相當適合進行主成份分析(王保進，2004a)，並可得到 5 個因素構面。

表三 軟式網球選手身體型態共同因素與轉軸後 5 個因素摘要表

變項名稱	因素一	因素二	因素三	因素四	因素五
右小腿圍	.916				
左小腿圍	.911				
右大腿圍	.899				
左大腿圍	.897				
臀圍	.875				
體重	.873				
腰圍	.835				
上臂緊張圍	.789				
上臂放鬆圍	.782				
胸圍	.782				
肩圍	.753				
左大腿長		.890			
右大腿長		.859			
右下肢長		.807			
身高		.765			
左下肢長		.760			
坐高		.758			
左手掌長			.818		
右手掌長			.741		
右足長			.653		
左足長			.579		
右小腿長				.925	
左小腿長				.924	
左上肢長					.863
右上肢長					.663
特徵值	7.74	5.62	3.35	2.83	1.37
變異量%	30.97	22.46	13.41	11.31	5.48
累積變異量%	30.97	53.43	66.84	78.15	83.63
共同性	0.86	0.80	0.79	0.96	0.78
Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		.75	Bartlett 球形檢定		1389.13*

\*p&lt;.05; N=43

依據表三所示，上述 5 項因素中，因素一佔有 30.97% (共同性 0.86)，其構面為 4 項腿圍、2 項臂圍、臀圍、腰圍、胸圍、肩圍、體重等 11 項代表軀幹、四肢充實度的橫育、圓圍指標所組成，故此因子特徵可命名為「粗壯」。因素二佔有 22.46% (共同性 0.80)，其構面為 2 項大腿長、2 項下肢長、身高、坐高等 6 項代表軀幹、下肢長度的長育指標所組成，故此因子特徵可命名為「長及高」。因素三佔有 13.41% (共同性 0.79)，

其構面為 2 項手掌長與 2 項足長等 4 項代表足、掌長育指標所組成，故此因子特徵可命名為「掌足長」。因素四佔有 11.31% (共同性 0.96)，其構面為 2 項小腿長度之長育指標所組成，故此因子特徵可命名為「小腿長」。因素五佔有 5.48% (共同性 0.78)，其構面為 2 項上肢長度之長育指標所組成，故此因子特徵可命名為「手臂長」。上述 5 項因子共有 83.63% 的累積變異量。

## 肆、討論

### 一、討論

本研究發現，軟式網球選手的身體型態特徵，係由「粗壯」、「長及高」、「掌足長」、「小腿長」、「手臂長」等 5 項因子指標所組成，累積變異量共有 83.63%，已遠遠大於姜志銘等 (2008) 提出的標準值，並和過去研究 (陳雍元, 1998; 馮本余等, 2008; 趙光聖等, 2000) 所得選手之總體體型因子的解釋能力百分比相當接近，因此在主成份分析中應具有相當顯著的指標意義。上述 5 項體型因子，可進一步劃分為 1 項圓圍、橫育指標因子，以及 4 項長育指標因子，這與張長青 (2008) 分析的結果頗為相近，但由於軟式網球與輕艇運動技能結構的特殊性不同，不可於此相提並論，但亦能顯示出不同的運動項目，卻可能有著相類似的體型特徵 (洪惠娟, 2009)。

軀幹、四肢的粗壯，代表發達的肌肉，擁有較大的肌肉橫斷面積，可以容納較多平衡排列之肌節，讓更多的橫橋接頭與肌動蛋白結合，也就是具有較大力量的潛能 (Baechle & Earle, 2000)，而且相類似的「粗重」、「粗與重」、「粗壯」等指標 (高亮等, 2009; 馮本余等, 2008; 張長青, 2008; 陳雍元, 1998) 似乎在許多運動項目中已是最基本的身體型態特徵 (洪惠娟, 2009)。軟式網球或網球運動的發球、正反手擊球，在特定的時機都需要發揮出最大力量，此力量的大小，武鵬舉等 (2008) 認為取決於強大的肌肉絕對力量，Powers and Howley (2004) 指出力量的大小亦和肌纖維的收縮速度有關。在人體運動的過程當中，諸如追、趕、跑、跳，快速位移能力，以及特殊性技能的發揮，肌肉力量皆扮演重要的角色，肌力的大小將關係到運動員動作的表現 (Wooden,

Greenfiled, & Johnson, 1992)。軟網選手在比賽過程，經常需要有強力的擊球、迅速移動的能力及瞬間轉向的能力（林俊宏、甘能斌，2006），顯見其移動快、敏捷性高，並且揮臂動作既要快，更要能讓球快速的擊出，令對手無力回擊，足見肉肌力量的發達已在軟式網球運動中佔有舉足輕重之地位。

長育指標因子在許多運動項目中似乎亦是既定的重要體型指標之一（高亮等，2009；馮本余等，2008；張長青，2008），但卻並非絕對，例如武術套路中的刀、棍（南拳）選手之體型特徵為軀幹長而四肢短；劍、槍（長拳）選手則是軀幹短而四肢長，且體型瘦長（馬慶等，2008）。田徑運動中也會有類似的區別，例如長跑選手、短跑選手，以及田賽選手在體型的要求就完全的不同，長跑選手需要的是瘦、長的體型，而爆發力型的短跑及田賽，則需要粗壯的肌肉來發揮絕對力量。在跆拳道運動中，長育指標代表身高、軀幹長，以及下肢的長度，主要是與攻擊的速度和攻擊力量有關（李豔、劉少輝，2003），而四肢的長度亦和武術散手（高亮等，2009；趙光聖等，2000）以及柔道（陳雍元，1998）等技能的發揮有著高度的相關性。在輕艇運動中，Misigoj-Durakovic et al. (1992) 認為肌肉量、骨骼的長度與輕艇選手的專項特殊型態功能有關，在於較長的前臂及上臂長度而能獲得較長的每划槳長（Norton et al., 1996）之特殊能力，用以提昇輕艇前進的速率。而在軟式網球運動中，較長的四肢與身高，則可透過人體的生物力學結構，發揮出更為流暢的擊球技能，產生更為快速、更強而有力的發球或擊球表現，這與武鵬舉等（2008）提出的網球選手之體型特徵及其影響相當接近。

總體而言，本研究所得代表肌肉發達的「粗壯」因子，以及代表軀幹、四肢長度的「長及高」、「掌足長」、「小腿長」、「手臂長」等 5 項因子，與其他運動項目之體型特徵頗為相似，但由於運動技能特殊性的不同，對於體型在技能發揮過程之需求亦不相同，但成為優秀選手的先決條件，健壯、骨架發達的身體型態已是不可或缺的基本要素。

## 二、結論

綜合上述，本研究發現軟青少年男子式網球選手的身體型態因子之特徵，係由「粗壯」、「長及高」、「掌足長」、「小腿長」、「手臂長」等 5 項指標所組成。

### 三、建議

參照本研究所得結果，在此建議，軟網選手在選材過程，除了肌肉充實度外，建議應以身高、四肢、掌足等長育指標較突出者為優先考量。

## 參考文獻

- 王保進 (2004a)。多變量分析：套裝程式與資料分析。台北市：高等教育文化。
- 王保進 (2004b)。視窗版 SPSS 與行為科學研究。台北市：心理。
- 李豔、劉少輝 (2003)。女子跆拳道優秀運動員主要身體形態選材初探。西安體育學院學報, 20 (2), 68-69。
- 林俊宏、甘能斌 (2006)。網球運動專項體能訓練與營養調節策略之探討。大專體育, 84, 30-35。
- 洪惠娟 (2009)。太極拳推手選手競賽因子之相關研究。高雄市：復文書局。
- 武鵬舉、冉清泉 (2008)。中外優秀女子網球運動員的基礎形態特徵比較分析。體育科技文獻通報, 16 (9), 127-129。
- 吳以方、湯銘德 (2005)。臺灣地區不同等級游泳選手之身體型態研究。運動生理暨體能學報, 2, 167-174。
- 姚漢禱 (2004)。體育統計。台北市：師大書苑。
- 姜志銘、宋傳欽、郭錕霖 (2008)。主成份分析在木球運動表現與教學上的運用。統計薪傳, 8 (1), 1-14。
- 高亮、朱瑞琪、陳超 (2009)。我國優秀男子散打運動員形態特徵研究。北京體育大學學報, 30 (2), 139-141。
- 孫賓、徐紅旗 (2008)。我國優秀游泳運動員身體形態簡易評價模型的建立。天津體育學院學報, 23 (5), 433-436。
- 馬慶、胡秀娟 (2008)。我國女子刀棍、劍槍高水平運動員身體形態特徵。體育科學研究, 12 (2), 49-50。

- 陳雍元 (1998)。柔道選手身體型態、基本運動能力與柔道基本技能之相關研究。台北市：中國文化大學體育學會。
- 張長青 (2008)。我國男子賽艇運動員的身體形態指標研究。《體育成人教育學刊》，24(5)，64-66。
- 馮本余、李東建 (2008)。我國高水平蹦床運動員身體形態模型構建與評價標準研究。《北京體育大學學報》，31(2)，277-279。
- 楊明恩、張立群、劉德智 (2005)。優秀輕艇水球運動員身體型態特質之研究。《運動生理暨體能學報》，3，77-87。
- 鄭威 (2008)。拉丁舞練習對女大學生身體形態及身體素質影響的研究。《哈爾濱體育學院學報》，26(5)，85-87。
- 趙光聖、鄭海娟、郭玉成 (2000)。我國優秀武術散手運動員身體形態的研究。《上海體育學院學報》，24(2)，42-47。
- 賴永僚 (1996)。軟式網球技術報告書。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- Ackland, T. R., Ong, K. B., Kerr, D. A., & Ridge, B. (2003). Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6, 285-294.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2000). *Essentials of strength training and conditioning* (2th ed.). Human Kinetics.
- Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 463-469.
- Csende, Z., Mészáros, J., Tihanyi, J., & Zsidegh, M. (1998). Body composition and cardiorespiratoric characteristics of world class waterpolo and kayak athletes. *Coaching and Sport Science Journal*, 3(3), 9-13.
- Kearney, J. T., & McKenzie, D. C. (2000). Physiology of canoe sport. In: W. E. Garrett, & D. T. Kirkendall (Eds.), *Exercise and sport science* (pp. 745-757). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

- Misigoj-Durakovic, M., & Heimer, S. (1992). Characteristics of the morphological and functional status of kayakers and canoeists. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 32, 45-50.
- Norton, K. & Olds, T. (1996). *Anthropometrica: a textbook of body measurement for sports and health courses*. Sydney: UNSW Press.
- Powers, S. K., & Howley, E. T. (2004). *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance* (4th ed.). McGraw-Hill.
- Sitkowski, D. (2002). Some indices distinguishing Olympic or world championship medalists in sprint kayaking. *Biology of Sport*, 19, 133-147.
- Wooden, M. J., Greenfiled, B., & Johnson, M. (1992). Effect of strength training on throwing velocity and shoulder muscle performance in teenage baseball player. *Journal Sports Physical Therapy*, 15, 223-228.