

本文章已註冊DOI數位物件識別碼

► 優秀輕艇水球運動員身體型態特質之研究

Anthropometric Profiles of Elite Canoe Polo Players

doi:10.6127/JEPF.2005.03.08

運動生理暨體能學報, (3), 2005

Journal of Exercise Physiology and Fitness, (3), 2005

作者/Author：楊明恩(Ming-En Yang);張立群(Li-Chun Chang);劉德智(Te-Chih Liu)

頁數/Page：77-85

出版日期/Publication Date：2005/12

引用本篇文獻時，請提供DOI資訊，並透過DOI永久網址取得最正確的書目資訊。

To cite this Article, please include the DOI name in your reference data.

請使用本篇文獻DOI永久網址進行連結:

To link to this Article:

<http://dx.doi.org/10.6127/JEPF.2005.03.08>



DOI Enhanced

DOI是數位物件識別碼（Digital Object Identifier, DOI）的簡稱，是這篇文章在網路上的唯一識別碼，用於永久連結及引用該篇文章。

若想得知更多DOI使用資訊，

請參考 <http://doi.airiti.com>

For more information,

Please see: <http://doi.airiti.com>

請往下捲動至下一頁，開始閱讀本篇文獻

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE



優秀輕艇水球運動員身體型態特質之研究

楊明恩¹ 張立群² 劉德智³

¹英國艾塞克斯大學 ²國立台灣體育學院 ³台北市立體育學院

摘要

本研究目的為調查優秀輕艇水球運動員身體型態特質，受試者為參加 2004 世界輕艇水球錦標賽之國家隊選手，成人九名及青年七名，其平均年齡分別為 23.89 ± 1.83 和 20.41 ± 0.69 歲，身高為 173.74 ± 4.31 和 171.04 ± 4.05 公分，體重為 74.28 ± 4.60 和 66.09 ± 6.48 公斤。所有測量值依國際身體型態測量促進協會（International Society of Advancement of Kinanthropometry, ISAK）的標準程序進行。所得結果分別經獨立樣本 t-test、單因子變異數分析（One-way ANOVA）以及相依樣本 t-test 等進行統計分析。結果顯示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。另外，成人選手較重並有較高的體脂肪，而雖守門員有較高的身高及體脂肪但未達顯著。此外，經過六週訓練後，選手體脂肪顯著減少尤以髂棘的部位特別明顯。建議未來可持續檢測國家隊選手以深入了解專項身體型態變化情形，另外亦可發展專項生理功能或表現的測試以供未來訓練或選材之用。

關鍵詞：輕艇水球、身體型態

連絡作者：張立群

聯絡電話：0926-391153

投稿日期：94 年 7 月

通訊地址：404 台中市北區雙十路一段 16 號

E-mail：canoecoach@yahoo.com.tw

接受日期：94 年 10 月

問題背景

輕艇水球 (canoe polo) 乃以輕艇為行進工具並結合陸上球類運動精華的一種新興水上運動。近年來, 此項運動發展迅速, 不僅參與人口激增, 參賽水準也提高。以英國為例, 每年五月在英國中部所舉行的全英錦標賽, 多達百餘隊參賽, 需用到四個場地且連續舉辦三至四天。除此以外, 尚有各地區的分級聯賽, 大學錦標賽及俱樂部間的比賽等等。在國際間, 自 1994 年於英國雪菲爾舉辦第一屆世界錦標賽後, 每兩年一度的世界錦標賽亦使各國間競爭日益激烈, 舉辦的級別亦自 2002 年世界錦標賽開始增設了 21 歲以下組別。除此以外, 2005 年的世界運動會亦首度將其列入正式比賽項目。此項目乃我國在國際體壇上表現良好的項目之一, 我國於 2002 年世界錦標賽為第八名, 2004 年世界錦標賽則為第九名; 在亞洲地區, 我國則自 1999 年亞洲錦標賽榮獲冠軍以來一直稱霸至今。

目前國際體壇競爭日益激烈, 教練及選手皆尋求科學化的訓練以及相關運動科學方面的支援以提升運動表現。一般而言, 有關專項運動表現研究多會注意到該專項運動員的身體型態特質, 教練及選手亦對優秀與非優秀選手的身體型態特質以及這些特質經過專項訓練後的變化感到興趣 (Casajús, 2001)。

奧運正式項目的輕艇靜水競速 (flatwater) 及激流標桿 (slalom) 選手其身體型態特質便廣受許多學者注意 (Ackland, Ong, Kerr, & Ridge, 2003; Aitken & Jenkins, 1998; Csende, Mészáros, Tihanyi, & Zsidegh, 1998; Fry & Morton, 1991; Kearney, & McKenzie, 2000; Misigoj-Durakovic & Heimer, 1992; Sitkowski, 2002)。相關研究指出輕艇運

動被視為強調上半身的運動, 因而運動員在這些部位上有專項特殊的型態功能 (Misigoj-Durakovic & Heimer, 1992)。輕艇運動員也被發現有著較少的皮下脂肪, 高於一般人平均值的肢體圍 (尤其是上肢) 和體重, 也因而有較高比率的淨體重 (Misigoj-Durakovic & Heimer, 1992)。

惟輕艇水球運動的發展雖日益普及, 卻因為輕艇水球運動非奧運會正式項目而無法吸引運動科學家進行相關研究 (Kearney & McKenzie, 2000)。因此吾人亦未能得知輕艇水球運動員的專項身體型態特質以及其身體型態特質是否與其他輕艇運動相異。再者, 雖輕艇水球運動尚未成為奧運正式項目, 但已是世界運動會項目的輕艇水球運動正需要有關的運動科學研究以提供有效增進訓練及表現的指引。為此, 本文以 2004 世界錦標賽成人及青年國家代表隊為受試對象進行一系列的身體型態測量。

本研究之結果將可提供優秀輕艇水球運動員身體型態之資訊, 亦能做為未來科學訓練及專項選材之依據。此外, 2009 世界運動會由我國高雄爭辦成功, 輕艇水球項目亦為其中一項正式比賽項目。因而, 未來國家代表隊的集訓亦能以此為依據持續且有效地監控輕艇水球專項運動員之身體型態變化, 進而使球員在 2009 高雄世界運動會輕艇水球項目中獲得最佳表現。

研究方法

受試者

本研究以 16 名參加 2004 世界輕艇水球

錦標賽國家代表隊選手（九名成人及七名青年）為受試對象，成人及青年隊員其平均年齡分別為 23.89 ± 1.83 和 20.41 ± 0.69 歲，身高為 173.74 ± 4.31 和 171.04 ± 4.05 公分，體重為 74.28 ± 4.60 和 66.09 ± 6.48 公斤。成人隊為前屆世界錦標賽第八名，青年隊為前屆第六名。在 2004 年五月中的選拔賽決定代表隊名單後，國家隊展開為期六個星期的訓練，訓練內容主要分成四大部分，即陸上訓練、水上訓練、練習比賽以及重量訓練等。根據選手的訓練日誌，本次的賽前訓練合計每週約訓練 12 小時，大部分以水上和模擬賽的形式進行。最後在日本舉行的 2004 世界錦標賽中，成人隊獲得第九名，青年隊獲得第四名。所有受試者在事前被告知身體型態測試的內容並填寫受試者同意書。

身體型態測量

本研究身體型態各部位的測量標準乃採用國際身體型態測量促進協會（International Society of Advancement of Kinanthropometry, ISAK）的標準程序進行（Norton & Olds, 2002）。所選定的測量部位包括九個部位的體脂肪：肱三頭肌（triceps）、肩胛下肌（subscapular）、肱二頭肌（biceps）、髂棘（iliac crest）、棘上肌（supraspinale）、腹部（abdominal）、大腿前側（front thigh）、小腿（medial calf）、腋下（mid-axilla）和六個部位的體圍（放鬆上臂圍、收縮上臂圍、胸圍、腰圍、臀圍及小腿圍）以及前臂長、上臂長和坐高等。本研究分別在訓練的第一週和第六週進行身體型態測量，在第一週進行所有測量值的施測，但在第六週時便只測量體圍和體脂肪的部分。這些測量經由同一個施測

者執行測量以減少測量的誤差。其中，在第一週時各有一名成人和一名青年選手因故未參與施測，因此只有成人 8 名和青年 6 名完成測驗，而在第六週時成人九名及青年七名皆完成測驗。由於第六週最接近比賽且最能反映優秀輕艇水球運動員的身體型態，因此在成人與青年選手以及不同位置球員身體型態的比較上便以此週成人九名及青年七名選手實際測得數值為準；而在六週訓練變化中便以皆完成第一週和第六週測量的八位成人和六位青年選手的測量值為準。此外，除了腋下部位以外的八部位體脂肪總合，前臂相對上臂長以及坐高相對於身高的比率被進一步地計算以便進行比較。

資料處理

所有的數值將以平均數和標準差來表示。獨立樣本 t-test 的統計方法被用來比較成人和青年選手型態方面的差異。相依 t-test 統計方法被用來比較選手在經過輕艇水球訓練後體脂肪及各體圍的變化。除此以外，利用單因子變異數分析來比較不同位置選手各型態值的差異，如達顯著，再進行事後比較。所使用的統計軟體為 SPSS for Windows 11.5，顯著水準設為 $\alpha=0.05$ 。

結果與討論

輕艇水球選手的身體型態特質分析

表一顯示了成人與青年選手身體型態資料。一般而言，輕艇運動被視為強調上半身的運動，運動員在這些部位上有專項特殊的型態功能（Misigoj-Durakovic & Heimer, 1992）。根據有關研究指出，世界級的輕艇競

速選手身高在 179.2~187.2cm，體重介於 77.6~87.0kg (Ackland et al., 2003; Csente et al., 1998; Fry & Morton, 1991; Misigoj-Durakov & Heimer, 1992; Sitkowski, 2002)。輕艇運動員也被發現有著較少的皮下脂肪，八部位體脂肪總合約為 55.4~66.9 mm (Ackland et al., 2003; Aitken & Jenkins, 1998; Fry & Morton, 1991; McNaughton et al., 1998)。另外，他們的肢體圍（尤其是上肢）高於一般人的平均值，並有較高比率的淨體重 (Misigoj-Durakov & Heimer, 1992)。

根據表一，本研究中的成人選手 173.74±4.31cm，體重 74.28±4.60kg，八部位體脂肪達 95.84±18.73 mm，這些值不如前述奧運輕艇競速選手的值。另外，輕艇水球選手在所有測量部位的體圍如放鬆上臂圍、收縮上臂圍、胸圍、腰圍、臀圍及小腿圍等與奧運輕艇競速選手相較皆呈現較小的尺寸 (Ackland et al., 2003)。因此，這代表著不同輕艇項目選手有不同的專項身體型態特質，輕艇水球選手較優秀輕艇競速項目選手顯得較小、較輕且有較高的體脂肪。

除此以外，本研究中輕艇水球選手的坐高也小於輕艇競速選手 (Aitken & Jenkins, 1998; Fry & Morton, 1991)。然而，由於輕艇水球選手的身高亦較小，因此經過計算後輕艇水球選手其坐高對身高的比值仍約為 0.5，此與其他輕艇競速選手相似 (Aitken & Jenkins, 1998)。一般競速或激流標桿選手有較高前臂對上臂的比值而能獲得較長的每划

槳長 (Norton & Olds, 2002)，本研究中成人與青年選手此比率與其他輕艇選手的值相近。這顯示了本研究中輕艇水球選手雖較輕艇競速選手小且輕，但選手們仍保有部分與其他輕艇項目選手相似的輕艇專項身體型態特質。

成人和青年選手的身體型態特質比較

根據表一，成人的體重、上臂長顯著大於青年選手，然而青年選手的上臂對前臂長比值顯著大於成人選手。除了腰圍以外，成人幾乎在所有的體圍上皆大於青年選手。此外，成人選手的八部位體脂肪總合及肱三頭肌、肩胛下肌、髂棘、腹部和腋下部位的體脂肪亦顯著大於青年選手。

目前正式世界輕艇水球錦標賽中，男子的部分分為成人男子組和青年組（年齡限定 21 歲以下）。然而，即自目前為止並沒有相關研究探討這兩個組別選手身體型態特質上的差異。本研究中，成人選手與青年選手的身高並無顯著差異，然而成人選手體重明顯大於青年選手。除此以外，成人選手的八部位體脂肪總合與許多部位的體脂肪厚度如肱三頭肌、肩胛下肌、髂棘、腹部和腋下等顯著高於青年選手。再者，成人選手在放鬆上臂圍、收縮上臂圍、胸圍及臀圍等皆大於青年選手。因此，在身體型態特質上，成人選手的體重較青年選手重，成人選手並有較多的體脂肪以及較大的身體尺寸。

表一 成人與青年選手身體型態比較

	成人 (n=9) Mean±SD	青年 (n=7) Mean±SD
體重 (kg) ^a	74.28±4.60	66.09±6.48
身高 (cm)	173.74±4.31	171.04±4.05
坐高 (cm)	92.14±2.30	90.74±1.37
坐高/身高	0.53±0.01	0.53±0.01
上臂長 (cm) ^{a,b}	34.25±1.65	31.83±1.97
前臂長 (cm) ^b	26.75±1.25	27.00±1.18
前臂長/上臂長 (%) ^{a,b}	78.17±3.27	85.09±6.52
肢體圍 (cm)		
放鬆上臂圍 ^a	31.67±1.41	29.64±1.63
收縮上臂圍 ^a	35.04±1.52	33.10±1.46
胸圍 ^a	99.72±2.30	95.96±3.49
腰圍	79.29±2.32	75.79±4.35
臀圍 ^a	96.34±3.40	90.93±3.25
小腿圍 ^a	37.51±1.26	35.81±1.81
體脂肪 (mm)		
肱三頭肌 ^a	9.89±1.61	7.46±2.19
肩胛下棘 ^a	15.36±2.84	10.37±1.73
肱二頭肌	5.91±0.99	5.14±1.85
髂棘 ^a	10.98±2.59	7.37±2.91
棘上肌	13.91±3.26	10.03±4.74
腹部 ^a	18.02±5.88	10.91±5.46
大腿前側	11.58±3.36	9.43±3.89
小腿內側	10.20±1.75	7.94±2.72
腋下 ^a	10.60±1.99	7.14±2.47
八部位體脂肪總合 (mm) ^a	95.84±18.73	68.66±23.11

*a=成人與青年選手有顯著差異 ($p<.05$) ; b=只有 8 名成人與 6 名青年選手的測量值

不同位置選手的差異

表二顯示不同位置輕艇水球選手的身體型態及有關測量值。本研究中前鋒選手有 6 位，後衛選手有 8 位，守門員有 2 位。根據統計結果，不同位置選手在身體型態特質上

並無顯著差異 ($p>.05$)。然而，守門員在三者中則有稍高的身高以及較多的體脂肪，前鋒和後衛選手則有相似的身體型態特質。

表二 不同位置選手身體型態差異

	前鋒 (n=6)	後衛 (n=8)	守門員 (n=2)
身高 (cm)	172.30±3.50	171.68±4.93	176.90±0.00
坐高 (cm)	91.63±1.90	91.16±2.29	92.70±1.56
體重 (kg)	73.92±4.90	67.64±7.36	73.25±6.01
八部位體脂肪總合 (mm)	87.83±26.80	73.28±18.37	115.00±5.94

一般而言，教練事先選取較高的選手來擔任守門員，因其可以有較大的守備範圍，因而守門員擁有較高的身高是可以合理預期的。此外，守門員有較多體脂肪的原因有可能是因為守門員在比賽中擔任的角色以及相應的訓練適應結果。根據輕艇水球比賽動作觀察的結果，守門員常停留在球門下方擔任守門任務，因而在比賽中有較多於前鋒和後衛選手的時間是處於靜止狀態的。在訓練時，在其他前鋒或後衛球員進行射門、衝刺或其他比賽有關技術訓練時，守門員亦需花費較多時間處於靜止狀態以練習各式守門專項的技術。結果，比賽時較少的動作以及訓練中較少的動態衝刺等訓練將使守門員擁有較多的體脂肪。

輕艇水球是一項團隊運動，每一個成員需要具備良好的控球及控船技巧，在高水準的比賽中亦需要團隊的高度配合來確切執行比賽中的各種戰術要求。因此，除了守門員應有較高的身高來增加守備範圍外，其他位置球員的絕對體型不會被特別強調，這與輕艇競速選手需要絕對體型的優勢以獲得生物力學上的划槳效益不同。本研究中的輕艇水球選手守門員只有二位，雖在身體型態特質上有較高且較多體脂肪傾向，然而在統計比較上未達顯著水準，因此將來須有更多研究

以深入探討不同位置輕艇水球選手的專項身體型態特質。

訓練後的身體型態變化

表三是成人和青年選手體脂肪和體圍的變化情形。根據表三，成人和青年選手在髂棘部位體脂肪和八部位體脂肪總合均減少。青年選手的肱二頭肌和腹部的體脂肪亦減少。然而，六週訓練後體圍的變化相對較小，除了青年選手在放鬆的上臂圍減少以外，其他部位的體圍都沒有顯著的改變。

因為身體脂肪組織與其他身體部位相比更容易快速產生變化，所以能夠精確監控優秀選手體脂肪的變化程度是很重要的 (Norton & Olds, 2001)。根據表三，在六週訓練後，不論成年或青年選手在髂棘部位的體脂肪厚度和八部位體脂肪總合均顯著減少。在八部位體脂肪總合的部份，成年選手從第一週的 105.28mm 減至第六週的 96.7mm，減少的幅度約為 8.15%。而青年選手則是從第一週的 77.13mm 減至第六週的 61.63mm，減少的幅度約為 20.1%。

此外，除了青年選手在放鬆上臂圍減少外，所有其他部位的肢體在經過六週訓練後皆無顯著地改變。青年選手放鬆上臂圍減少，然而他們的收縮上臂圍並無改變。因此放鬆手臂圍的減少有可能是肱二頭肌和肱三

頭肌部位體脂肪厚因訓練後減少而導致。未來將可進一步進行輕艇水球選手相關肌力或

衝刺能力的測試以了解這些型態上的改變是否與增進輕艇水球運動表現有所關聯。

表三 選手訓練後身體型態變化

	成人 (n=8)		青年 (n=6)	
	第一週 Mean±SD	第六週 Mean±SD	第一週 Mean±SD	第六週 Mean±SD
皮脂厚 (mm)				
肱三頭肌	9.95±2.09	9.88±1.72	7.63±1.36	6.77±1.32
肩胛下肌	16.23±2.70	15.50±3.00	13.20±3.14	9.97±1.49
肱二頭肌 ^b	6.10±1.46	5.95±1.05	5.33±1.20	4.60±1.28
髂棘 ^{a,b}	16.45±3.09	10.90±2.75	12.87±4.55	6.70±2.52
棘上肌	15.00±3.72	14.05±3.46	10.17±4.11	8.60±3.13
腹部 ^b	19.43±6.46	18.10±6.28	11.90±5.04	9.47±4.27
大腿前側	11.90±1.54	12.15±3.08	8.77±2.18	8.30±2.73
小腿內側	10.23±1.57	10.18±1.87	7.27±2.28	7.23±2.16
腋下	11.95±2.82	10.78±2.06	8.07±3.40	6.80±2.51
八部位體脂肪總合 (mm) ^{a,b}	105.28±16.34	96.70±19.83	77.13±19.63	61.63±15.06
肢體圍 (cm)				
放鬆上臂圍 ^{a,b}	32.21±1.14	31.50±1.41	30.53±1.67	29.75±1.75
收縮上臂圍	34.76±1.21	34.74±1.30	33.37±1.86	33.08±1.59
胸圍	99.35±2.00	99.39±2.22	94.67±3.08	95.78±3.79
腰圍	79.73±1.86	79.13±2.42	75.88±4.03	75.67±4.75
臀圍	96.38±3.11	96.33±3.63	91.57±4.35	90.58±3.41
小腿圍	37.73±1.54	37.39±1.29	35.88±1.94	35.78±1.98

*a=成人選手訓練前後有顯著差異；b=青年選手訓練前後有顯著差異 (p<.05)

結論與建議

本研究發現輕艇水球選手與其他世界級優秀競速或激流選手相較顯得較輕、較矮小但卻有著較高的體脂肪，不過在輕艇專項的特質如前臂／上臂比以及坐高／身高比則與競速或激流選手相似。在成年與青年選手的比較上，成人選手顯得較重並有較高的體脂肪。不同位置選手並沒有型態特質上的明顯

差異，不過守門員在身高及體脂肪有較大的傾向。此外，經過六週訓練後，成人及青年選手皆顯著減少全身的體脂肪尤以髂棘的部位特別明顯，這顯示了輕艇水球專項訓練的適應特性。建議未來的研究可進行輕艇水球選手有關生理功能或表現的測試以期建立完整的優秀輕艇水球選手專項特質資料，另外

則希望能持續對每年國家代表隊選手進行檢測以深入了解優秀輕艇水球選手身體型態的

變化情形。

引用文獻

- 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.
- Aitken, D. A., & Jenkins, D. G. (1998). Anthropometric-based selection and sprint kayak training in children. *Journal of Sports Science*, 16, 539-543.
- 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 cardiorespiratory characteristics of world class waterpolo and kayak athletes. *Coaching and Sport Science Journal*, 3(3), 9-13.
- Fry, R. W., & Morton, A. R. (1991). Physiological and kinanthropometric attributes of elite flatwater kayakists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, 1297-1301.
- 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
- Sitkowski, D. (2002). Some indices distinguishing Olympic or world championship medalists in sprint kayaking. *Biology of Sport*, 19, 133-147.

Anthropometric Profiles of Elite Canoe Polo Players

Yang, Ming-En¹ Chang, Li-Chun² Liu, Te-Chih³

¹University of Essex, UK ²National Taiwan College of Physical Education

³Taipei Physical Education College

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate anthropometric profiles of elite canoe polo players. Subjects were 9 senior and 7 U21 players representing the Chinese Taipei Team for 2004 World Canoe Polo Championship. Their age, height and weight (senior vs. Under 21) were 23.89 ± 1.83 vs. 20.41 ± 0.69 yrs, 173.74 ± 4.31 vs. 171.04 ± 4.05 cm and 74.28 ± 4.60 vs. 66.09 ± 6.48 kg, respectively. The standard International Society of Advancement of Kinanthropometry (ISAK) procedure was adopted for all testing in this study. All data were analyzed by independent t-test, one-way ANOVA and paired t-test, respectively. The results indicated that canoe polo players were lighter, shorter, smaller but fatter than other Olympic kayakers. However, they were similar in some canoe specific characteristics such as the ratio of forearm/upper arm and sit height/height. Senior players were heavier and had a higher adipose than U21 players but not significantly. Further, after 6-week training, canoe polo players significantly reduced their body fat especially on iliac crest. In the future, there is a need to continuously monitor anthropometric profiles of national team players. The canoe polo specific physiological or performance test can also be developed to provide references for further training and talent identification.

Keywords: Canoe polo, Anthropometric profile