

TM
008.85289
4377
-001
8048

國立臺灣體育學院體育研究所
碩士學位論文

舞者身體組成之研究

A STUDY ON DANCERS' BODY COMPOSITION



臺灣體院圖書館



0084870

研究生：曾媚美 撰

指導教授：陳定雄 教授

中華民國九十年六月

論文名稱：舞者身體組成之研究

總頁數：80 頁

院校所組別：國立臺灣體育學院體育研究所

畢業時間及提要別：八十九學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：曾媚美

指導教授：陳定雄 教授

中文摘要

本研究旨在探討舞者身體組成學期前、後之差異情形；並以 131 位國立臺灣體育學院舞蹈系女性專長學生（年齡 20.63 ± 2.06 歲，舞齡 9.48 ± 3.28 年，身高 160.40 ± 4.46 公分，體重 50.60 ± 1.78 公斤）為對象；並以身體組成分析儀（In Body 3.0）實施身體組成測量為方法；結果發現學期前舞者體脂肪百分比為 $23.44 \pm 3.86\%$ ，肌肉量（身體總水量加蛋白質）為 $72.02 \pm 6.58\%$ ，骨質為 $4.47 \pm 0.30\%$ ，水份為 $52.73 \pm 4.94\%$ 。經 16 週的課程訓練後發現，舞者身體組成因子中的脂肪百分比由 $23.44 \pm 3.86\%$ 降為 $22.01 \pm 4.36\%$ ($t=6.058, p<.05$)；肌肉則由 36.44 ± 3.33 公斤增為 36.72 ± 3.32 公斤 ($t=-1.983, p<.05$)；骨質亦由 2.26 ± 0.15 增為 2.27 ± 0.15 公斤 ($t=-2.065, p<.05$)；水份亦由 26.68 ± 2.50 公升增為 26.91 ± 2.43 公升 ($t=-2.170, p<.05$)，皆有顯著差異。現代舞、芭蕾舞、民族舞舞者三組間之身體組成則無顯著差異。現代舞、芭蕾舞、民族舞舞者間之身體組成，僅芭蕾舞舞者與民族舞者在體脂肪與身體質量指數有顯著的差異 ($p<.05$)。

關鍵字：舞者 身體組成 生物電阻法 體脂肪百分比

Tseng, Mei-Mei (2001). A study on dancers' body composition. Unpublished master thesis.
National Taiwan College of Physical Education, Taichung.

ABSTRAT

The purpose of this study was to investigate the differences in body composition of the female dancers from the National Taiwan College of Physical Education after a 16 weeks' training course. A total of 131 healthy students from the Department of Dance, National Taiwan College of Physical Education (age 20.63 ± 2.06 years, body weight 50.6 ± 1.78 Kg, height 160.4 ± 4.46 cm) were included in this study. In this study Bioelectrical Impedance Analyzer (BIA) was used to measure body composition (% body fat, lean body mass, bone mass and water). At the beginning of the training course, the measurements were as follows: % body fat $23.44 \pm 3.86\%$, lean body mass (LBM) 36.44 ± 3.33 kg ($72.02 \pm 6.58\%$), bone mass (BM) 2.26 ± 0.15 kg ($4.47 \pm 0.3\%$), and water content 26.68 ± 2.5 L ($52.73 \pm 4.94\%$). After the training course, significant changes occurred ($t=6.058$, $p < .05$) % body fat decreased (from $23.44 \pm 3.86\%$ to $22.01 \pm 4.36\%$), LBM (from 36.44 ± 3.33 Kg to 36.72 ± 3.32 Kg, $t=-1.983$, $p < .05$), BM (from 2.26 ± 0.15 Kg to 2.27 ± 0.15 Kg, $t=-2.065$, $p < .05$), and water content (from 26.68 ± 2.50 L to 26.91 ± 2.43 L, $t=-2.170$, $p < .05$) increased. The body fat and body mass index showed the significant difference ($p < .05$) in the body composition of the modern dancers, ballet dancers, and folk dancers.

Key Words : dancer, body composition, BIA, % body fat

目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
致謝詞.....	iii
目錄.....	iv
表目錄.....	vi
圖目錄.....	ix
第一章 緒論.....	01
第一節 問題背景.....	01
第二節 研究動機.....	02
第三節 研究目的.....	02
第四節 研究的重要性.....	03
第五節 研究假設.....	03
第六節 研究範圍與限制.....	03
第七節 名詞解釋.....	04
第二章 文獻探討.....	05
第一節 身體組成的定義和因子.....	05
第二節 身體組成的測量方法.....	14
第三節 一般人的身體組成.....	21
第四節 運動員的身體組成.....	23
第五節 舞者的身體組成.....	27
第六節 運動訓練對身體組成的影響.....	31
第七節 舞蹈訓練對身體組成的影響.....	35
第三章 研究方法與步驟.....	39
第一節 研究對象.....	39
第二節 研究時間.....	39
第三節 研究地點.....	39

第四節	研究工具	39
第五節	研究架構	40
第六節	研究流程	41
第七節	測試方法	42
第八節	注意事項	42
第九節	信效度檢驗	42
第十節	資料處理	43
第四章	結果與討論	44
第一節	結果	44
第二節	討論	52
第五章	結論與建議	68
第一節	結論	68
第二節	建議	69
參考文獻		70

表目錄

表 2-1 常人與肥胖者之身體組成.....	05
表 2-2 成人之身體組成.....	06
表 2-3 亞洲人身體組成之正常值.....	06
表 2-4 舞蹈專長學生之身體組成.....	08
表 2-5 每天水份的喪失量.....	13
表 2-6 皮脂厚與體脂肪百分比之關係.....	15
表 2-7 體脂肪百分比判定標準.....	17
表 2-8 日本女性之身體組成與型態特徵.....	17
表 2-9 男子田徑選手的身體組成.....	23
表 2-10 運動選手的體脂肪百分比.....	24
表 2-11 世界級賽跑選手、大學生與中年人之體脂肪百分比.....	25
表 2-12 各項運動選手之身體組成.....	26
表 2-13 職業芭蕾舞者的身體組成.....	28
表 2-14 青年芭蕾舞者身體組成.....	29
表 2-15 青年芭蕾舞者之身體特徵.....	30
表 2-16 古典芭蕾舞者和一般女性的身體特徵.....	31
表 3-1 本研究舞者之基本資料.....	39

表 4-1 舞者脂肪前後測驗檢定表.....	44
表 4-2 體重前測之單因子變異數分析.....	45
表 4-3 舞者體重前測之事後檢定分析表.....	45
表 4-4 體重後測之單因子變異數分析.....	46
表 4-5 舞者體重後測之事後檢定分析表.....	46
表 4-6 脂肪重前測之單因子變異數分析.....	47
表 4-7 舞者脂肪重前測之事後檢定分析表.....	47
表 4-8 脂肪重後測之單因子變異數分析.....	48
表 4-9 舞者脂肪重後測之事後檢定分析表.....	48
表 4-10 身體質量指數前測之單因子變異數分析.....	49
表 4-11 舞者身體質量指數前測之事後檢定分析表.....	49
表 4-12 身體質量指數後測之單因子變異數分析.....	50
表 4-13 舞者身體質量指數後測之事後檢定分析表.....	50
表 4-14 舞者肌肉前後測驗檢定表.....	51
表 4-15 舞者水份前後測驗檢定表.....	51
表 4-16 舞者骨質前後測驗檢定表.....	52
表 4-17 必要體脂肪.....	53
表 4-18 健康、理想之體脂肪.....	54

表 4-19 運動選手之體脂肪.....	55
表 4-20 日本運動選手之體脂肪.....	55
表 4-21 職業舞者之體脂肪.....	56
表 4-22 非職業舞者之體脂肪.....	56
表 4-23 舞者、運動選手之體脂肪百分比.....	57
表 4-24 舞者體脂肪之建議值.....	57
表 4-25 臺閩地區女性身體質量指數簡易常模.....	58
表 4-26 美國運動醫學會健康體能身體(質量)指數常模.....	59
表 4-27 舞者體液百分比.....	64
表 4-28 舞者身體組成百分比.....	66
表 4-29 舞者身體組成分析.....	67

圖目錄

圖 2-1 體腔內各體液的分佈圖.....	12
圖 3-1 研究架構.....	40
圖 3-2 測試流程.....	41
圖 4-1 舞蹈體能三大要素.....	61
圖 4-2 舞蹈技術三大要素.....	61
圖 4-3 舞感的三大要素.....	62

第一章 緒論

第一節 問題背景

身體組成在運動科學界一直是個重要的課題，特別是脂肪在身體中的百分比，對一般人的健康和運動員的表現有著重大的影響。身體組成是健康體適能中最為關鍵的因子，因體脂肪與健、力、美息息相關，不可分離。適量的體脂肪對人體有其必要性，過多的脂肪則可能造成人體的傷害。對於運動員而言，過多的脂肪則會增加身體的負荷，影響運動的表現。對於一般人，除身體之負荷外，也會提高心血管疾病、糖尿病、高血壓等疾病的罹患率。所以，脂肪過多或過少皆會對身體造成不良的影響。

賴金鑫（民 86）認為，肥胖是現代人的文明病之一；當體脂肪超過男性體重的 20% 或女性體重的 30% 時，可視為過度肥胖。雖然中國人將肥胖稱為「發福」，其實一點都不福，因為肥胖者容易得到下列疾病：心臟血管疾病、高血壓、糖尿病、腎臟病、膽囊疾病、呼吸功能失常、麻醉時易發生問題、退化性關節炎及痛風、子宮內膜癌、血脂肪或血脂蛋白異常。此外，由於心臟的負荷較大或運動量不足，往往左心室的收縮功能較差。體脂肪太多更是競賽性運動員的大敵，因此不論是舞者、運動員或一般民眾，都應該設法將體重控制在正常或理想的範圍之內。李寧遠（民 81）指出，巔峰成績導向勝利的一項祕密，就是達到理想的肌肉與脂肪比例；也就是要消除過多的脂肪，培養健壯的肌肉組織。他認為欲達到巔峰成績，減輕重量的關鍵不在蛋白質，而在碳水化合物。事實上，巔峰就像曇花一現，時間是無法持久的；就算是世界級之頂尖

選手亦無法做到。其影響因素甚多，但體重的控制是必需的（國立體院編委會，民78）。

第二節 研究動機

奧古斯丁認為，人即為完整統一的個體。它一面強調「統一」對美的重要，一面力主「數字」在美中的不可或缺。他曾告訴我們：「探討人體形態之美，你將發現任何部份皆有數字可為依據。均衡、比例、秩序與統一皆與數量有關。」易言之，美醜可由數字代表（陳定雄，民69）。

舞蹈介於運動與藝術之間，它同時具有運動的本質與藝術的特性。藝術雖可區分為時間、空間、造型、雕塑、動態、靜態、音樂等等。舞蹈則幾乎涵蓋全部的藝術。它是真、善、美的代表；健、力、美的極致；德、智、體、群、美的化身。雖然預言不易，預測未來尤難。但是，筆者深信舞蹈將是二十一世紀女子之「健康與體育」的主流。此為本研究之動機。

第三節 研究目的

- 一、瞭解舞者學期前、後脂肪之差異。
- 二、瞭解舞者學期前、後肌肉之差異。
- 三、瞭解舞者學期前、後骨質之差異。
- 四、瞭解舞者學期前、後水份之差異。
- 五、瞭解現代舞、芭蕾舞、民族舞者間的身體組成是否有顯著的差異。

第四節 研究的重要性

現代社會中，肥胖是健康的剋星。每個人都希望有苗條健美的身材和良好的身體狀態。肥胖不好看、行動不方便，同時亦為罹患心臟病、高血壓、糖尿病、痛風、關節異常的主要原因。對於舞者而言，青春期後，由於賀爾蒙的變化，男性的肌肉量逐漸增加，女性則增加脂肪量。為了避免影響其舞蹈表現，身體組成之研究有其必要性。

第五節 研究假設

根據上述之研究目的，本研究提出下列假設：

- 一、假設舞者學期前後之脂肪沒有顯著差異。
- 二、假設舞者學期前後之肌肉沒有顯著差異。
- 三、假設舞者學期前後之骨質沒有顯著差異。
- 四、假設舞者學期前後之水份沒有顯著差異。
- 五、假設現代舞、芭蕾舞、民族舞舞者之身體組成沒有顯著的差異。

第六節 研究範圍與限制

- 一、研究範圍：本研究以臺灣體院舞蹈系現代舞（42位）、芭蕾舞（33位）、民族舞（56位）專長之女性學生共131位為研究對象，以身體組成因子中的脂肪、肌肉、骨質與水份為研究範圍。
- 二、研究限制：本研究僅限於身體組成分析儀 In Body3.0 中所測之脂肪、肌肉、骨質、水份的結果為依據，並以體脂肪百分比為中心。

第七節 名詞解釋

- 一、身體組成：指身體內脂肪與非脂肪對體重所佔的比率。本研究所指身體組成以脂肪、肌肉、骨質、水份佔體重之百分比為主。
- 二、舞者：指國立臺灣體育學院舞蹈系之現代舞、芭蕾舞、民族舞專長女學生。

第二章 文獻探討

第一節 身體組成的定義和因子

身體組成是探討身體的構成物質，及其在身體中所佔有的比例。身體組成因子甚多，有人以蛋白質、骨質、脂肪、水份為區分方式（參閱表 2-1）；有人以骨骼、肌肉、皮膚、神經、內臟、脂肪為區分（參閱表 2-2）；也有人以淨體重與脂肪量為方式，或以身體總水量、蛋白質、礦物（骨）質、脂肪質、體重區分（參閱表 2-3）。美國的 AAHPERD 則以皮脂厚為判定身體組成之方法。由此可知，體脂肪為身體組成中不可或缺的因子，而體脂肪百分比則為身體組成的重要指標。

表 2-1 常人與肥胖者之身體組成（阿久津，1989）

因 子	常 人		肥 胖 者	
	重量 (公斤)	百分比	重量 (公斤)	百分比
體 重	60	100	90	100
水 份	36	60	45	50
脂 肪	9	15	27	30
蛋白質	11.4	19	14.4	16
電解質	3.6	6	3.6	4

資料來源：陳定雄、曾媚美、謝志君（民 89）。健康體適能（p.15）。臺中：華格那。

表 2-2 成人之身體組成 (北川薰, 1991)

受測者 重量(公斤) 因子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均	%
體重	69.97	55.4	55.75	76.51	70.55	71.8	45.1	63.8	53.8	73.5	62	67.55	
皮膚	4.85	3.18	3.52	4.23	5.51				3.41	4.84	5.88	4.43	6.56
骨骼	11.08	8.69	11.46	13.94	10.47				9.46	10.99	10.34	10.7	15.94
肌肉	29.1	19.85	23.06	32.19	22.26				21.39	29.56	26.37	25.47	37.71
神經	1.7	1.61	1.73	1.76	1.78	1.35	1.31	1.42	1.61	1.57	1.49	1.58	2.34
肝臟	1.6	1.25	1.72	2.18	2.41	2.5	1.21	2.19	1.26	1.75	2.1	1.83	2.71
心臟					1.49	0.65	0.28	0.66	0.28	0.44	0.37	0.45	0.67
肺					2.93	1.91	1.00	1.83	1.78	1.62	1.9	1.85	2.74
脂肪	12.57	15.67	6.16	11.03	9.62				6.12	15.93	6.21	10.04	14.86

資料來源：陳定雄、曾媚美、謝志君 (民 89)。健康體適能 (p.15)。臺中：華格那。

表 2-3 亞洲人身體組成之正常值

分 類	男	女
身體總水重	60%	55%
蛋 白 質	19%	17%
礦物(骨)質	6%	5%
脂 肪 質	15%	23%

資料來源：日龍儀器 (民 90)。身體組成分析儀說明書 (p.2)。臺北：

日龍儀器股份有限公司。

一、脂肪

教育部體育大辭典編訂委員會(民75)指出,脂肪是營養素之一,在體內可氧化產生二氧化碳、水和 ATP。一公克脂肪氧化可產生約九大卡熱量。脂肪分飽和、未飽和與過飽和三種。每日膳食中的適合量約為 25%。植物油內含多量脂肪酸,脂肪酸有減低血液中膽固醇濃度的功效,可預防動脈硬化。動物油多飽和油,被認為對人體是不十分好的脂肪。而脂肪細胞是一種能儲存大量脂肪的細胞。脂肪細胞數的增加和細胞內所存脂肪量增加是造成人體肥胖的兩大因素。脂肪細胞的增加,到青年初期就會停止。因此在青年期以前,應避免過度攝食。如此可預防脂肪細胞的增加。但是青年期以後則應藉攝食及運動的配合,來控制肥胖。

李文森(民86)說道脂類(如:脂肪酸與甘油)像碳水化合物一樣,可氧化以產生 ATP;每一公克可產生約九大卡的能量。假如身體不立即需要利用這些脂肪時,它們會貯存在全身的脂肪組織及肝臟內。脂肪組織的主要功能為貯存性脂肪存放在皮下組織;其中約 12%在腎臟附近,近 10-15%在視網膜,20%在生殖區,5-8%在肌肉間。脂肪亦貯存在眼睛後面、心臟的溝及大腸的皺褶。脂肪細胞含有一些脂肪酸,可催化由乳糜小滴來的脂肪沈積,以及將脂肪分解成脂肪酸與甘油。因為脂肪酸的快速交換,所以約每 2-3 週脂肪便更新一次。儲存於脂肪組織中的脂肪為構成身體能量的最大貯藏所,身體能儲存的脂肪遠較能儲存的肝醣多,而且脂肪所產生的能量是醣類的二倍多,但因脂肪比醣類較難異化分解,故做為身體第二選擇之能量的來源(在心臟則優先氧化脂肪)。脂肪為人體中最主要的能量來源。在相關重量下,其所提供的卡路里(能量的單位)為蛋白質和碳水化合物的兩倍以上,但就作為身體的燃料而言,脂肪的效率通常比碳水化合物低 10-12%,因大量脂肪卡路里會被

排掉，而未能為身體利用。成年男子體脂肪百分比平均為 15%，女子則為 23%，體脂肪百分比較高時不利於運動成績，其原因有二：脂肪不能產生能量、移動脂肪需消耗能量。

劉昉青、陳克寧、陳碧涵（民 84）以 40 位平均年齡 17.0 ± 2.2 歲、舞齡平均 6.2 年之女性舞蹈專長學生為研究對象。實施舞蹈專長學生身體形態特徵及體能探討結果發現，舞蹈專長學生和其他運動選手或一般非舞者相較，其胸圍、腰圍、臀圍與身材較小，體重較輕；體脂肪率較高（ $24.10 \pm 2.75\%$ ），淨體重較少（ 38.60 ± 2.71 公斤），大腿圍和皮下脂肪層較大（參閱表 2-4）。

表 2-4 舞蹈專長學生之身體組成 (n=40)

	M±SD
年 齡 (歲)	17.8 ± 2.17
身 高 (公分)	160.2 ± 5.15
體 重 (公斤)	51.0 ± 4.9
身 體 質 量 指 數	19.9 ± 1.82
體 脂 肪 率 (%)	24.1 ± 2.75
脂 肪 重 (公斤)	12.7 ± 2.17
除 脂 體 重 (公斤)	38.6 ± 2.71

資料來源：劉昉青、陳克寧、陳碧涵（民 84）。舞蹈專長學生身體型態特徵及體能探討。國立臺灣體育專學報，6，55-69。

吳蕙米（民 89）在其研究中，以男 16 人、女 16 人計 32 名年齡在 25-30 歲，身體組成 25-30% 者為研究對象。實施不同強度有氧運動與熱量攝取控制對身體組成及生理相關因素影響之研究結果發現，參與中強度有氧運動訓練及配合熱量攝取控制，可明顯降低身體組成，增加耗氧量。若欲控制體重，參與低強度有氧運動訓練，及配合適當之熱量攝取

控制，即可達到預期效果。

山地啟司（民 86）指出，體脂肪量過度蓄積會危害健康。體脂肪量與國家的經濟情況（GNP）成正比。一般而言，歐美先進國家國民的體脂肪量較多。他們認為，體脂肪量超過體重的 30% 就是肥胖。日本這幾年來肥胖者逐漸減少，是因為大家都注意到肥胖問題，但以整個世界來看，日本肥胖者的人數還是有偏多的傾向。肥胖本身雖對身體無害，但是肥胖是疾病的誘因，所以保持適度的體脂肪量，對維持健康十分重要，值得國人注意。

二、肌肉

李旺祚（民 78）指出，肌肉中約含 80% 水分，其餘 20% 中大部分為蛋白質，以及少量碳水化合物，脂肪、脂肪酸、磷基酸、乳基酸及腺嘌呤化合物。當神經衝動傳達時，在肌肉內即發生一種化學變化以產生熱能，使肌肉收縮產生張力。肌肉收縮時牽動骨骼，以發生人體運動。肌纖維因重量訓練而使纖維橫斷面積增大，肌肉的強大活動可導致肌肉變大，這種現象就叫肥大（hypertrophy）。肥大係指一個細胞或器官體積的增加。大部分的肥大是由原有的肌纖維直徑變大所致。長期微弱的肌肉活動，並不會造成肥大現象。相反地，每天進行幾分鐘強力的肌肉活動，就會造成肥大現象。基於這個理由，抵抗式（resistive）或等長式（isometric）的肌肉運動將比溫和持久的運動更能鍛鍊出肌肉來。事實上，只有收縮力至少為其最大張力的 75% 以上時，才會使肌纖維變粗大。肌肉萎縮（muscle atrophy）是肌肉肥大的相反詞。乃是由於肌肉長久不使用或只進行輕微的肌肉收縮所造成的。特別是上了石膏的四肢，因為肌肉長久不能收縮更容易發生。有些肌肉只要停止使用 1 個月就萎縮成正常的 1/2。

江良規(民57)指出，肌肉因構造和特性不同，解剖學上分為橫紋肌、平滑肌、心肌三類。橫紋肌又稱骨骼肌或隨意肌，其重量約佔體重的一半。它的主要作用有四：維持身體平衡和姿勢、執行運動和操作、保護體內的器官、體溫的產生。

麥麗敏等人(民85)指出，肌肉組織是指身體中，所有具收縮性的組織，佔體重的一半，包括骨骼肌、心肌和平滑肌等。其主要特性：1.興奮性，它係指接受刺激必發生反應的特性；2.收縮性，是指縮短變粗的能力；3.伸展性，係指伸長的能力；4.彈性，係指收縮或伸長後，有恢復原形的能力。肌肉的功能有二：1.肌肉組織經收縮作用來執行其功能；2.肌肉功能有運動、維持姿勢及產生熱作用。人體的重要骨骼肌依所在部位及功能分成頭頸部、軀幹部、上肢肌肉及下肢肌肉等肌肉群。

賴亮全、林則彬、林富美(民87)指出，骨骼肌約佔人體體重的40%，平滑肌及心肌約佔10%。肌肉以正常長度，執行強直收縮的最大力量為每平方公分3.5公斤(每平方英吋50磅)，因股四頭肌之肌腹橫切面積為16平方英吋，故施於膝蓋肌腱的張力可高達800磅，由此可以明白，有時肌肉竟可將肌腱從骨頭上的附著處撕裂。

李文森(民86)指出，骨骼肌肉因顏色的不同，而有紅肌和白肌之分，前者又稱慢肌，後者又稱快肌。一般而言，紅肌負責長時間的張力維持，例如：姿勢的保持或長距離的跑步，而白肌負責強力的快速收縮，例如：100公尺的賽跑或舉重。

王文憲(民83)宣稱從30歲到80歲肌肉最大力量會減退30-40%。這種現象主要和老年人活動力變差有關，因此，透過有規律的運動可以預防這種現象出現。

李錦楓(民81)認為，蛋白質對身體是很重要的營養成分，身體對

細菌的抵抗力與蛋白質有密切的關係。如果缺少蛋白質，身體對細菌性疾病，例如肺炎、齒槽膿漏等會變得很脆弱。

黃彬彬（民 82）指出，蛋白質是身體組織的重要結構材料，肌肉或其他活性組織之蛋白質的減少將影響新陳代謝，危害健康。

三、水份

賴亮全、林則彬、林富美（民 87）指出，身體中所有的體液分佈於兩大區間：細胞外液（extracellular fluid）與細胞內液（intracellular fluid）。細胞外液可再分成組織間液與血漿。一般 70 公斤的成年人，總體液約佔體重的 60% 程度，即約 42 公升（參閱圖 2-1）。此百分比會依年齡、性別、與肥胖程度而改變。年紀愈大，百分比會愈低，部分原因是老化會增加脂肪在體重的百分比，所以水所佔的比例會下降。通常女性體內含有的脂肪較男性多，所以女性的水份佔體重的百分比較男性低。因此，當我們在討論「平均」體液區間時，必須認知體液會隨著年齡、性別與肥胖的程度而有差異性存在。李旺祚（民 78）發現，新生兒體液高達 75%，隨著年齡的增長會逐漸減少，大部分的減少在出生後的十年。肥胖也會減少水份所佔的比例，有時可低到 45%。

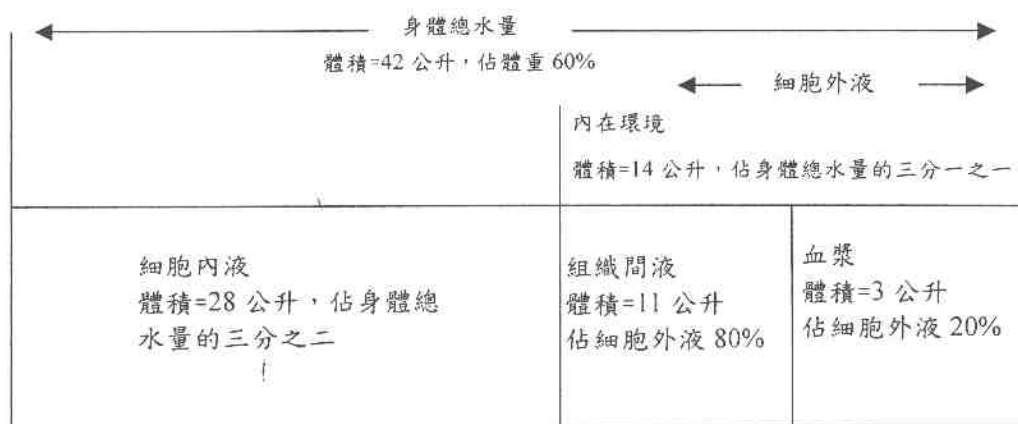


圖 2-1 以 70 公斤成人為根據，體腔內各體液的分佈圖

資料來源：王文憲（民 83）。人體生理學（p.7）。臺北：麥格羅希爾。

體液提供細胞氧氣和營養，排泄有害物質。正常人的肌肉中水份分佈含量比較固定，腎臟病患、心臟病患、循環系統病患以及營養不良者都會破壞身體的水分均衡。由於身體水份的均衡是身體健康的重要指標，如發現身體有浮腫現象（超過 0.35 以上）就應及早就醫（日龍，民 90）。

李旺祚（民 78）指出，通常在華氏 68 度的氣溫下，每天所攝取的 2300 毫升的水，約有 1400 毫升由尿液排出，100 毫升由汗水排出，100 毫升由糞便排出。剩下的 700 毫升則由肺部蒸發或由皮膚擴散出去（參閱表 2-5）。

表 2-5 每天水分的喪失量 (以毫升為單位)

	常 溫	炎熱的天氣	長期的劇烈運動
無感喪失			
皮 膚	350	350	350
呼 吸 道	350	250	650
尿 液	140	1200	500
出 汗	100	1400	5000
糞 便	100	100	100
總 共	2300	3300	6600

資料來源：李旺祚 (民 78)。新編生理學 (p.496)。臺北：合記。

在大熱天與運動時的水分散失，在非常熱的氣候中，每小時流汗的量有時會到達 1.5-2.0 升，水分將很快的枯竭。運動經由兩個途徑使水分的喪失增加：第一、運動使呼吸率加快，增加由肺臟喪失的水分。第二、運動會使身體發熱，使身體流汗量增加。

在炎熱而潮濕的天氣下做一小時的耐力性運動可使體重減輕 5-10 磅，這些基本上就是由於汗液的流失。當大量地排汗使得體重減輕 3% 時，就足以明顯地影響運動的表現；如果使體重快速地減少 5-10% 時，則會出現抽筋、噁心等其他症狀。因此，體液的補充是非常重要的。

四、骨骼

成年人骨骼總共有 206 塊，其中軸骨骼有 80 塊，附肢骨骼有 126 塊。骨骼的生長，通常女孩在 18 歲，男孩在 20 歲時骨的成長才完成，一般男性的骨骼較女性骨骼大且重，並且有較明顯的標記，以為肌肉的附著，女性的骨盆為適應懷孕及生產的目的，和男性的骨盆有所差別。

李文森 (民 86) 強調骨骼系統中，對於姿勢最為重要的部位是脊柱，一般成年人的脊柱長約 71 公分，共有 26 塊。這些脊柱包括：7 塊頸椎、12 塊胸椎、5 塊腰椎，癒合成一塊骯骨 (又稱薦骨) 的 5 塊骯椎；及癒

合成一塊尾骨的4塊尾椎。易言之，在骶椎與尾椎尚未癒合之前脊椎的總數共有33塊。

麥麗敏等（民85）揭示：骨骼系統是由骨骼與軟骨支架所組成，其功能包括支持、運動、保護、儲存礦物質及製造血球。依形狀可分成長骨、短骨、扁平骨及不規則骨四類、每一標記因其特定的功能而有特別的構造。女性約自40歲，男性約自60歲起會逐漸自骨骼中流失鈣質，鈣質的流失是造成骨質疏鬆症的主因，蛋白質形成速度減慢，使骨骼形成有機基質的能力減少，因此骨基質中，有機物較少，無機物較多，如此往往引起老年人的骨頭變脆而容易骨折。

劉昉青（民85）在「跑步運動對青年期大白鼠骨代謝和骨組成的影響」之研究中發現，骨重量和全骨鈣含量在（每週六天、每天60分鐘、每分鐘跑20公尺）四週運動訓練後，有顯著的增加。

第二節 身體組成的測量方法

身體組成（body composition）是一個將體重分成：骨骼重、組織重與脂肪重三部分，進而研究他們相對百分比重量的概念。有關身體組成之比例，個別差異極大，並無所謂絕對之標準存在。一般以超出標準體重20%以上視為肥胖，然而較精確的算法，應以體脂肪百分比為依據。有關身體脂肪或身體組織的測量方法，最直接且準確的就是屍段法。但基於實際解剖人體的困難通常都以間接方法測量，例如：水中稱重法、皮脂厚測量法、體圍測量法、同位素稀釋法、生物電阻測量法、鉀-40測量法及超音波測量法等（林正常，民85）。

一、皮脂厚測量法

林貴福、盧淑雲（民 74）指出，體脂肪可區分為必要脂肪與儲存脂肪：前者係一種不參與身體作業之脂肪，存在於脊髓、神經末梢、大腦組織、骨髓、肝臟、腺體及其他組織中；女性還存在於乳房、子宮及其他與性別有關的脂肪組織；後者存在皮膚底下（通常稱為皮脂肪）及重要器官外圍。

浦鈞宗（1989）認為只要測知皮脂厚，即可得知身體組成中的重要因子：體脂肪百分比（參閱表 2-6）。

表 2-6 皮脂厚與體脂百分比之關係（浦鈞宗，1989）

皮脂厚 (公厘)	體脂百分比 (%)		皮脂厚 (公厘)	體脂百分比 (%)	
	男子	女子		男子	女子
5	5.7	6.6	35	18.5	21.4
6	6.1	6.1	36	19.0	21.9
7	6.5	7.5	37	19.4	22.5
8	7.0	8.0	38	19.4	23.0
9	7.4	8.5	39	20.3	23.5
10	7.8	9.0	40	20.7	24.0
11	8.2	9.5	41	21.2	24.5
12	8.6	9.9	42	21.6	25.0
13	9.0	10.4	43	22.1	25.6
14	9.5	10.9	44	22.5	26.1
15	9.9	11.4	45	23.0	26.6
16	10.3	11.9	46	23.4	27.2

『待續』

『續表 2-6』

皮脂厚 (公厘)	體脂百分 比 (%)	皮脂厚 (公厘)	體脂百分比 (%)	皮脂厚 (公厘)	體脂百分比 (%)
18	11.2	12.9	48	24.4	28.2
19	11.6	13.4	49	24.8	28.7
20	12.0	13.9	50	25.3	29.3
21	12.4	14.4	51	25.7	29.8
22	12.9	14.9	52	26.2	30.3
23	13.3	15.4	53	26.6	30.9
24	13.7	15.9	54	27.1	31.4
25	14.2	16.4	55	27.6	32.0
26	14.6	16.9	56	28.0	32.5
27	15.0	17.4	57	28.5	33.0
28	15.5	17.9	58	28.9	33.6
29	15.9	18.4	59	29.4	34.1
30	16.3	18.9	60	29.9	34.7
31	16.8	19.4	61	30.3	35.2
32	17.2	19.9	62	30.8	35.8
33	17.6	20.4	63	31.3	36.3
34	18.1	20.9	64	31.8	36.9

皮脂厚=肩胛下(公厘)+肱三頭肌(公厘)

資料來源：陳定雄、曾媚美、謝志君(民89)。健康體適能(p.25)。臺中：華格那。

表 2-7 體脂肪百分比判定標準

狀 況 \ 性 別	男	女
必 要 脂 肪	3%	12%
耐 力 選 手	6-8%	14-18%
運 動 選 手	10-12%	16-20%
理 想 狀 況	15%	20%
最 適 健 康 狀 況	14-17%	21-24%
最 適 體 能 狀 況	12-18%	16-25%
稍 胖	18-22%	25-29%
肥 胖	25%以上	30%以上

資料來源：陳定雄、曾媚美、謝志君（民 89）。健康體適能（p.26）。臺中：華格那。

Torikoshi、Cason 和 Allen（1990）指出，日本女性之年齡別身體組成與型態特徵。其中，我們發現年齡越大，體重不一定越大；但體脂肪百分比卻明顯的隨年齡之增長而增加，腰圍與臀圍亦有越來越大之趨勢。腰臀比變化則不大（參閱表 2-8）。

表 2-8 日本女性之身體組成與型態特徵

年 齡	身 高 (公分)	體 重 (公斤)	體脂肪 (%)	胸 圍 (公分)	腰 圍 (公分)	臀 圍 (公分)	腰臀比 (%)
10-14	152.3±6.82	47.3±5.81	22.7±1.95	78.3±5.27	67.9±4.32	80.7±3.41	0.83
15-19	160.0±4.46	53.2±9.01	24.2±4.87	82.5±6.63	64.4±6.99	80.5±8.22	0.8
20-24	159.8±4.26	50.4±4.81	22.2±3.99	80.5±4.78	62.1±3.03	81.6±5.7	0.76
25-29	160.7±4.41	54.8±5.19	25.9±5.92	82.1±4.19	65.8±4.92	84.5±2.99	0.78
30-34	160.8±6.76	54.6±5.71	28.6±4.09	83.2±4.94	65.8±4.50	81.6±3.28	0.82
35-39	154.7±2.59	50.5±5.83	31.7±6.20	80.9±6.67	65.4±3.02	81.8±5.07	0.8
40-44	157.2±3.88	51.5±4.52	28.6±4.21	83.6±4.08	67.1±4.62	83.0±5.67	0.81
45-49	156.6±7.35	55.2±4.13	31.9±3.73	84.8±5.10	69.6±5.68	86.1±5.31	0.81

『待續』

『續表 2-8』

年 齡	身 高 (公分)	體 重 (公斤)	體脂肪 (%)	胸 圍 (公分)	腰 圍 (公分)	臀 圍 (公分)	腰臀比 (%)
50-54	155.6±4.88	51.7±7.27	32.9±3.89	83.0±7.21	69.4±7.38	84.9±6.10	0.82
55-59	155.7±4.61	54.0±3.76	35.1±3.8	87.4±2.02	71.1±4.8	88.0±3.82	0.81

資料來源：Torikohi, S., Cason, C., & Allen, B. (1990). Relationship between physical fitness and body composition in aging of Japanese women. In W. Kaneko (Ed.), *Fitness for the aged, disabled, and industrial worker* (pp.101-106). Champaign, IL: Human Kinetics.

皮脂厚測量之信度與效度，Morrow、Katch 和 Katch (1986) 指出皮脂厚測量之信度達.95；榮研式皮脂厚測量儀測試肱三頭肌與肩胛下皮脂厚，以判定體脂肪百分比之信度亦為.95。其效度（皮脂厚與水中稱重所測的體脂肪之間的相關係數）則為.7-.9 之間。Covington、Millman 和 Kim (1990) 則發現皮脂厚與生物電阻分析儀 (Bioelectrical Impedance Analyzer) 所測出的體脂肪百分比之間的相關係數達.809；而後者對於黑人兒童的體脂肪百分比，有高估之趨勢。Colville、Austin 和 Millman (1989) 從事類似的研究結果，亦發現以皮脂厚預測身體組成，遠比生物電阻分析預測方法準確。另外，Katch 與 Katch 兄弟之研究結果顯示，同一位測量者測量的結果，相關係數達.85 以上；Keys 與 Brozek 亦發現.84-.93 之相關（北川薰，1991）。

Lohman、Wyshak 和 Vincent (1988) 發現皮脂厚預測體脂肪百分比之可能誤差在 3-4% 之間。Gruber、Pruett 和 Thomas (1990) 則發現 Lange 與 Harpenden 之皮脂厚測量儀所測出的體脂肪百分比之間的誤差達 10% 左右。因此，他們建議皮脂厚測量之比較宜以同一類型之測量儀為之。

齊月華 (民 80) 指出，只靠量體重的方法，有時並不能完全反應出肥胖的程度，所以近年來，以測量皮脂厚度的方法，來估計肥胖的程度。

然而體脂肪的測量，必須要依靠測量人體許多部位的皮脂厚度，才能正確估計出脂肪屯積的情形。他從研究文獻中發現，一項簡單又有效的測量體脂肪的方法，以腰圍與臀圍的比率為基準，男人大於 0.85，女人大於 0.80，則視為其體內的脂肪已經對健康構成威脅。

黃榮松(民 86)在其研究中指出，水中稱重體脂肪測量法，為目前世界上公認為最精確的測量方法。然而這種方法仍有許多值得我們探討的地方，如殘氣量、密度認定、公式使用、測驗時磅秤指針閱讀、及測驗時受試者對水的熟諳性等方面問題。

二、生物電阻法

林正常(民 85)指出，生物電阻測量法是最近經科學研究報告，包括六個國際研討會提出此測量技術，它是利用電子儀器和電腦系統結合，操作簡易具精確性和安全性，且適合多用途，對測量人體組成有很大的貢獻。但他認為生物電阻(BIA)體脂肪測量法雖是一相當簡便的分析方法，但不可否認的，造成測量結果的誤差因素很多，如果無法一一克服其誤差程度，將無法接受。因此，除非大樣本的測量，否則最好避免採用此法。

日龍(民 90)指出，In Body 係應用生物電阻分析法(BIA)。阻抗意指妨礙電流流通之阻力，意即電阻。相較於肌肉和血液，體脂肪和皮膚之導電性較差，所以阻抗較高。因此，即使體重相同，體脂肪愈多則阻抗愈大。尤其 In Body 是藉分段生物電阻抗分析法，以量測身體各部位(右臂/左臂/軀幹/右腿/左腿)分別對應之阻抗值。其次，如何檢測體內的水份、蛋白質、礦物質和體脂肪呢？所有採行 BIA 法的儀器(包括 In Body)，皆可量測體內水份。由於體內水份反比於生物電阻抗，透過阻抗量測即可得知身體總水量。此外，無論種族和性別，健康

個體之肌肉內水份約佔 73.3%。因此，一旦測出水含量，也就得知肌肉量。再者，由於礦物質與肌肉量密切相關，根據測得的肌肉量就可估測礦物質質量。體脂肪量係由總體重減去除脂體重 (LBM) 計算出來。除脂體重 (或稱精瘦體重) 即身體總水量、蛋白質質量及骨質量之總和。

三、身體質量指數判定法

身體質量指數 (BMI) = 體重 (公斤) ÷ 身高 (公尺) 平方。身體質量指數在 20-25 之間為正常，女性理想範圍介於 21.3-22.1，男性則介於 21.9-22.4 之間，超過 26 算過重，超過 30 則屬肥胖。男性超過 27.8，女性超過 27.3 則較容易引起健康問題，包括心臟病、高血壓和糖尿病。

陳定雄、曾媚美、謝志君 (民 89) 認為身體質量指數無法正確的計算脂肪的百分比，一個人可能體重相同而脂肪差異甚大，對於經常運動的人而言，可能因為肌肉的發達，而使體重增加，並非脂肪的因素所影響。

Chaine 和 Chin (1989) 以 206 位年齡 30-55 歲的男女，從事體能因子與健康危害因子相關研究結果，發現男女之身體質量指數 (BMI) 與所有的健康危害因子皆具有顯著的相關。因之，身體質量指數是一種預測健康狀況非常簡單、方便而有效的指標。他們指出男性之身體質量指數 27.8 以上，女性 27.3 以上者，易患高血壓與高膽固醇方面的疾病。

四、腰臀比

腰臀比 (WHR) 係指肚臍所在之腰部周長與臀部最突出部位周長之比值，腰臀比常被用為判斷腹部肥胖。腰臀比之標準上限男性為 0.85，女性為 0.80，男性之腰臀比如大於 0.90、女性大於 0.85，即被判為腹部肥胖 (日龍，民 90)。

在現今科技整合的時代，測量身體組成的方法是日新月異，儀器亦更加精密。但不論採用何種方法，必須注意其安全性，進而提供數據做為指標，評估有無訓練之必要性。

第三節 一般人的身體組成

谷淑華（民 84）認為一般成年人男性體脂肪約為 13-17%為正常，女性約為 20-24%為正常。

Behnke 指出男子之必要脂肪為 3%，女子為 9%（謝錦城，民 77）。Behnke 和 Wilmore 又指出男子之必要脂肪為 3%，女子為 12%（林貴福、盧淑雲，民 74）。陳俊忠（民 79）亦指出班卡理論常模中男子之必要脂肪為 3%，女子 12%。但是，Howley 和 Franks（1986）則指出男子之必要脂肪為 2-4%，女子為 10-12%。

Storlie 和 Jordan（1984）指出男子之最低脂肪量應為 3-7%，女子為 10-20%。麥秀英、卓俊辰（民 73）指出，男子之最低脂肪量為 5%，女子為 15%。林正常則認為男子不得少於 7%，女子不得少於 12%。不過，Horswill 和 Henderson（1990）卻主張男子之最低體重應為淨體重+體脂肪 5%，也就是說，男子之最低脂肪量應為 5%。行政院衛生署則指出非常瘦的男子之體脂肪約在 2-3%，非常瘦的女子則大約在 9-12%之間。

日本厚生省主張男子之理想範圍 8-16%，女子為 20-25%（北川薰，1991）。阿久津（1988）則認為男子 8-16%，女子 15-21%為正常狀況之體脂肪百分比。

美國 AAHPERD 的健康體適能測驗中，皮脂厚測量以百分比位數 75%以上為理想目標，易言之，男子 14-17%，女子 21-24%為健康體適

能之理想水準 (Howley & Franks, 1986)。北美基督教青年會主張健康男子必須在 16%，而健康女子則必須在 23% 以下。陳俊忠則認為國外一般健康成人之體脂肪百分比為男子 13-15%，女子 20-23%。

Storlie 和 j Jordan (1984) 雖然主張男子 10-22%，女子 20-32%；但是，他在 1986 卻又指出男子 10-25%，女子 18-30% 應為最適當健康狀況之體脂肪百分比 (北川薰, 1991)。此外，Fox 認為男子 7-15%，女子 12-25% 為適宜。

宮下指出，男子體脂肪 12%、女子 15% 以下者罹患冠狀動脈心臟病之危險度極低；男人 16%，女人 20% 以下者低；男人 22%、女人 25% 者普通；男人 25%、女人 33% 者高；男人 30%、女人 40% 以上者極高。宮下同時指出每週運動時間 240 分以上者，罹患冠狀動脈心臟病的危險度極低；120-180 分者低；100 分者普通；60-80 分者高；30 分以下者極高 (徐康良, 民 82)。

Suter 和 Lowdon (1989) 以 61 位平均年齡 37.5 ± 8.5 歲的非吸煙男性與 33 位平均年齡 40.1 ± 9.0 歲的非吸煙女性，從事耐力、身體活動、人體型態與血脂蛋白的相關研究結果，獲致下列結論：

1. 皮脂厚與腰臀比 (腰圍與臀圍之比) 為耐力的最佳預測因子—體脂肪與耐力成反比，人體型態與身體活動方式則決定耐力的 85%。
2. 耐力係預測男人的高密度脂蛋白 / 膽固醇之最佳因子，它與 atherogenic 非高密度脂蛋白 / 膽固醇成反比。
3. 腰臀比係預測非高密度脂蛋白 / 膽固醇的最佳因子。
4. 腰臀比與皮脂厚係預測膽固醇最有效的因子。

第四節 運動員的身體組成

Mayhew 和 Salm (1990) 曾指出體脂肪百分比對於速度與跳躍項目皆有顯著的影響。White 和 Johnson (1991) 亦曾證實淨體重是預測無氧動力的最佳因子；其相關係數達.85。

山地啟司 (民 86) 認為，運動選手是屬於肌肉結實體型，因其比標準體重較重。而田徑中、長距離選手或馬拉松選手、桌球、排球、登山等選手，會比標準體重輕。尤其是與跑步有關的田徑中、長距離選手及馬拉松選手，都屬於修長的體型，而女子選手也有同樣的傾向。他們引用下磯 (1974)、卡巴納和協法德 (1977) 針對各項男、女選手及短、中、長距離選手的體組成分別如下 (參閱表 2-9、表 2-10)：

表 2-9 男子田徑選手的身體組成 (卡巴納和協法德, 1977)

	短距離	中距離	長距離
身高 (公分)	173.4±6.9	175.3±6.4	173.0±6.9
體重 (公斤)	73.0±11.2	68.2±6.6	66.3±7.7
超過體重 (公斤)	+4.8±9.8	-1.2±5.5	-2.3±7.7
體脂肪 (%)	15.3±4.3	13.4±2.3	13.9±3.9
除脂肪體重 (公斤)	61.5±7.9	59.0±4.9	56.8±5.6

資料來源：山地啟司 (1978)。體育的科學 (p.71)。東京：株式會社。

表 2-10 運動選手的體脂肪百分比 (下磯, 1974)

	體脂肪量對於體重的比例 (%)	
	男	女
摔跤 (一流)	4.9-11.7	
長距離跑者	7.5	11.7
籃球 (一流)	7.9	
足球 (大學生)	15.3	25.7
一般大學生	12.5	
棒球 (大學生)	14.2	
年輕勞動者	16.5	
足球 (職業選手)	4.0-29.2	

資料來源：山地啟司 (1978)。體育的科學 (p.76)。東京：株式會社。

Van Praagh 和 Boots (1990) 則曾發現 12 歲的男學童之下肢動力與淨體重有很高的相關，12 歲的女學童之下肢動力則與大腿肌肉量有較大的相關。Blimkie、Siew 和 Stotlar (1988) 亦發現 14-19 歲的女子上肢動力與上肢肌肉大小以及淨體重之間的相關係數分別為 .49-.6 與 .6-.78 之間；男子的相關係數更高。易言之，上肢動力與上肢肌肉大小以及淨體重之間，具有顯著的相關。

北川薰 (1991) 指出日本男子選手之淨體重，除長跑外，其餘各項選手皆遠比一般日本男子為高。美國與捷克男子選手之淨體重則與該國男子之平均相差不多。也就是說，以淨體重之立場而言；任何美國男子與捷克男子皆可輕易成為優秀選手；日本男子則需經過嚴格的挑選和訓練。日本女子選手之淨體重與一般日本女子相差不多，所以女子選手易於發掘，也容易有較佳的成績。

Hozeldine (1987) 認為 20-30 歲的男選手之理想體脂肪為 8-12%，女子為 12-18%；男選手可接受的體脂肪為 12-18%，女選手則為 18-26%；對於運動選手而言，男子 18%，女子 26% 以上為過重。

Howley 和 Franks (1986) 則認為世界級賽跑選手之體脂肪，男子為 6-8%，女子為 14-18% (參閱表 2-11)；他們宣稱男子運動選手之體脂肪應為 10-13%，女子選手應為 17-20%；耐力選手應更低：男子為 6-8%，女子為 14-16%。

表 2-11 世界級賽跑選手、大學生與中年人之體脂肪百分比

人 群 \ 性 別	男	女
世界級賽跑選手	6-8%	14-18%
大 學 生	12-17%	20-27%
中年人 (動態生活)	15-20%	20-25%
中年人 (靜態生活)	20-25%	25-35%

資料來源：Howley, E. T., & Franks, B. D. (1986). *Health / fitness instructors* (p.73).

Champaign, IL: Human Kinetics.

Lohman (1988) 則強調男子運動員應為 5-13%，女子則為 12-22%。由此可知，運動選手身體組成之認定標準百家紛云，莫衷一是。

北川薰 (1991) 以 81 位男子、58 位女子全日本學生選手權得獎運動員及日本奧運代表選手，實施身體組成之研究結果，發現日本的男子優秀運動選手之體脂肪百分比大多在 5-13%，女子則大多在 12-24% 之間。但他認為日本男子優秀舉重選手理想體脂肪在 5-10% 之間。此外，他指出各種不同運動項目之優秀選手身高差異甚大，因此淨體重與脂肪量之比較，以身高 1 公尺之淨體重與脂肪量之比較為宜。

北川薰亦發現日本男子之淨體重為 31.2 ± 3.4 公斤 / 公尺，脂肪量為 4.8 ± 2.3 公斤 / 公尺；日本女子之淨體重為 25.5 ± 2.2 公斤 / 公尺，脂肪量則為 7.4 ± 1.9 公斤 / 公尺。日本男子重量級舉重選手之淨體重遠大於常

人，脂肪量則為常人之上限。男子短跑、投擲、橄欖球、手球、足球、游泳、帆船等項目的優秀選手淨體重比常人大，脂肪量則與一般人無異。男子長跑、器械體操、輕量級舉重選手之淨體重與一般人相差不多，但脂肪量則較少。至於男子桌球、網球與跳部選手之淨體重比常人為大，脂肪量則差異不多。女子器械體操、短跑與跳部選手之淨體重與一般女子相差不多，脂肪量則較少。至於女子的桌球、劍道、網球、游泳與長跑選手之淨體重與脂肪量則與一般人同一無殊（女子劍道選手之淨體重為一般人的上限）。不過值得我們注意的是沒有任何選手淨體重小而脂肪量多。

表 2-12 各項運動選手之身體組成

運動項目	性別	男	女
	體脂肪(%)		
田徑			
短跑		9%	13%
中長跑		6%以下	13%以下
馬拉松			13%以下
跳部		9%	14%
擲部		20%	20%
全部		14%	15%
游泳		10%以下	20%以下
體操		7.5%	14%
籃球		11%	21%
排球		11.5%	20.7%
足球		11.6%	19.3%
棒球		12.7%	/
橄欖球		12.2%	/
桌球		8.4%	17.6%

『待續』

『續表 2-12』

	男	女
角力	8.8%	/
舉重	10%	/
柔道	13.8%	/
舞蹈	/	14%
健美	8%	13%
平均	10.8%	16.3%

資料來源：陳定雄、曾媚美、謝志君（89）。健康體適能（p.43）。臺中：華格那。

運動選手之脂肪越少、淨體重越大，運動成就亦越大。易言之，體脂肪越多者、速度越慢、耐力越差、動力亦越差。

第五節 舞者的身體組成

Dolgener、Spasoff 和 John（1980）在其「高水準女性舞者之體型與身體組成」研究中，以 19 位芭蕾舞者（年齡 22.7 ± 1.06 歲，身高 164.1 ± 1.14 公分，體重 51.1 ± 1.08 公斤，舞齡 14.3 ± 1.42 年）與 10 位現代舞者（年齡 24.81 ± 1.3 歲，身高 163.8 ± 2.21 公分，體重 53.2 ± 1.54 公斤，舞齡 7.8 ± 1.28 年）的研究結果發現，芭蕾舞舞者之體脂肪百分比為 $22.1 \pm 0.35\%$ ，現代舞者為 $22.1 \pm 0.66\%$ 。

Calabrese 等（1983）指出，職業舞者之身體組成為 16.9%。其與 Dolgener、Spasoff 和 John（1980）發現，職業舞者之肩胛下、肱三頭肌下、腸骨上和腹部、大腿皮脂厚為 49-50 公厘但是 13-19 歲之舞者為 60 公厘。

Clarkson、Freedson、David 和 Margaret（1985）以 14 位女性芭蕾

舞者（年齡 15.0 ± 1.6 歲，身高 161.1 ± 6.7 公分，體重 48.4 ± 6.2 公斤，舞齡 8.9 ± 1.9 年），從事「最大攝氧量、營養型態與身體組成之研究」結果發現，青少年女性芭蕾舞之體脂肪百分比為 16.4%，非常接近職業舞者的 16.9%。Chmelar、Jansson 和 Inasio (1988) 以 9 位平均年齡 27.1 歲的職業芭蕾舞，9 位平均年齡 28.5 歲的職業現代舞者，10 位平均年齡 23 歲的大學芭蕾舞，11 位平均年齡 21.6 歲的大學現代舞者實施測量結果，發現職業芭蕾舞之體脂肪為 $14.1 \pm 1.9\%$ ，職業現代舞者為 $12.2 \pm 2.1\%$ ，大學芭蕾舞為 $14.2 \pm 3.2\%$ ，大學現代舞者則為 $14.7 \pm 3.4\%$ 。

Kuno (1996) 在其「日本女子芭蕾舞之人體測量學因子與肌肉比例」(Anthropometric variables and muscle properties of Japanese female ballet dancers) 之研究中，以 20 位職業女子芭蕾舞（平均年齡 26.5 ± 4.4 歲、舞齡 20.4 ± 2.4 年）和 66 位非舞者（平均年齡 23.7 ± 3.6 歲）實施人體測量與肌肉比例研究結果發現，舞者與非舞者淨體重和體脂肪百分比之間，具有顯著的差異。

表 2-13 職業芭蕾舞者的身體組成

年 齡 (歲)	平均數	標準差	範圍
	27.0	4.30	21-33
身高 (公分)	163.8	4.06	158.8-168.9
體重 (公斤)	47.9	2.22	44.9-52.2
體脂肪 (%)	15.3	1.03	13.5-16.5
淨體重 (公斤)	40.6	1.77	38.4-43.6

資料來源：Lyle, J., & Jacobson, P. C. (1984). Physiologic profiles of female professional ballerinas. *Clinics in Sports Medicine*, 5(3), 199-209.

Lyle 和 Jacobson 的研究結果發現，職業芭蕾舞之身體組成為 15.3%（參閱表 2-13）。然而 Calabrese 等人 (1983) 在其「女子古典芭

蕾舞者之月經失調、營養型態以及身體組成」(Menstrual abnormalities, nutritional patterns and body composition in female classical ballet dancers) 一文中，以水中稱重 (hydrostatic weighing) 的方法測量 20 位芭蕾舞者結果發現，其體脂肪百分比為 16.9%。Dolgener、Spasoff 和 John 等人 (1980) 在「高水準女性舞者之體型與身體組成」(Body build and body composition of high ability female dancers) 一文中，以皮脂厚測量方法發現，大學舞者與職業舞者之身體組成為 22.1%。上述三項研究結果顯示，以 Lyle 等人的研究結果其體脂肪百分比最低為 15.3%，可能是因為在訓練季節及強度最強的時期所致。

Clarkson、Freedson、David 和 Margaret 等人 (1985) 以 14 位古典芭蕾舞者為對象 (其平均年齡 15.0 ± 1.6 歲、身高 161.0 ± 6.7 公分、體重 48.4 ± 6.2 公斤、舞齡 8.9 ± 1.9 年、每週練舞時間 16.8 小時、其中每週上課時數 10.3 ± 2.3 小時、排演時間 6.5 ± 2.3 小時) (參閱表 2-14)，實施水中稱重法測量的結果發現，青少年芭蕾舞者之體脂肪百分比為 $16.4 \pm 4.0\%$ 。肱三頭肌皮脂厚為 13.2 ± 2.2 公厘、肩胛下皮脂厚 10.5 ± 3.1 公厘、腸骨皮脂厚 8.6 ± 2.5 公厘、腹部皮脂厚 13.1 ± 2.6 公厘、大腿皮脂厚 18.7 ± 3.5 公厘 (參閱表 2-15)。

表 2-14 青年芭蕾舞者之身體特徵 (n=14)

	年齡	身高	體重	舞齡	穿硬鞋的舞齡	每週上課時數	每週排演時數
平均數	15.0	161.1	48.4	8.9	3.9	10.3	6.5
標準差	1.6	6.7	6.2	1.9	1.2	2.3	2.3

資料來源：Clarkson, P. M., Freedson, P. S., David, C., & Margaret, S. (1985). Maximal oxygen uptake nutritional patterns and body composition of adolescent female ballet dancers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *56*(2), 180-184.

表 2-15 青年芭蕾舞者身體組成 (n=14)

水中稱重	平均數	標準差
體脂肪百分比	16.4	4.0
淨體重 (公斤)	40.4	5.2
脂肪量 (公斤)	8.0	2.3
淨體重/脂肪量之比	5.5	1.8
皮 脂 厚		
肱三頭肌皮脂厚 (公厘)	13.2	2.2
肩胛下皮脂厚 (公厘)	10.5	3.1
腸骨皮脂厚 (公厘)	8.6	2.5
腹部皮脂厚 (公厘)	13.1	2.6
大腿皮脂厚 (公厘)	18.7	3.5

資料來源：Clarkson, P. M., Freedson, P. S., David, C., & Margaret, S. (1985).

Maximal oxygen uptake nutritional patterns and body composition of adolescent female ballet dancers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56(2), 180-184.

Clarson、Freedson、David 和 Margaret 等人 (1989) 將 15 位每週訓練 39.2 小時的波士頓芭蕾舞公司 (Boston ballet company) 之職業舞者，以及 83 位每週實施 17-23 小時的波士頓暑期傑出青年舞者，分為 A、B、C 三組及職業舞者四組實施測量的結果發現，舞者比一般人身高較高、體型較為苗條。

沈淑貞、姚承義 (民 86) 以國內三個芭蕾舞團，24 位女性團員身高 159.2 ± 4.0 公分；體重 45.9 ± 3.4 公斤；體脂肪百分比舞者為 $18.04 \pm 3.0\%$ (一般女性 $25.99 \pm 3.8\%$) 為對象。其「女性芭蕾舞者體型與身體組成之探討」一文中結果顯示，芭蕾舞者之身材較為消瘦苗條。

東京大學的久埜真由美 (1993) 發現，古典芭蕾舞者，大多具有修長的四肢及纖細的身體，他們的體脂肪百分比比較低，手臂圍較小，下肢較長 (參閱表 2-16)。也就是說，芭蕾舞者之體重、體脂肪百分比、上

臂圍、前臂圍比一般女性小，下肢則較一般女性長。

表 2-16 古典芭蕾舞者和一般女性的身體特徵

	古典芭蕾舞者 (n=20)	一般女性 (n=66)
身高 (公分)	158.2±4.4	159.5±3.6
體重 (公斤)	46.9±3.0	50.6±6.2*
體脂肪%	17.0±2.8	23.7±4.5*
肢長		
前臂長 (公分)	21.8±1.4	21.4±1.3
上臂長 (公分)	29.2±3.8	28.6±3.8
大腿長 (公分)	40.6±3.0	38.3±2.5*
小腿長 (公分)	37.0±2.0	36.0±1.8
周經圍		
前臂圍 (公分)	20.2±0.4	21.8±1.7*
上臂圍 (公分)	21.0±0.9	24.1±2.5*
大腿圍 (公分)	46.5±1.3	47.2±3.3

*p<.05

資料來源：久埜真由美 (1993)。クラシックバレエダンサーのすがたかたち。體育の科學，43，915。

第六節 運動訓練對身體組成的影響

黃永任 (民 87) 指出，規律運動的人骨質密度較理想、脂肪含量較少、免疫功能亦較健全，也較不會受慢性疾病的侵襲。他認為案牘生活者體內脂肪的百分比及脂肪的總量往往較高，也就是說身體的活動量常和脂肪含量成反比。另外腹腔所含脂肪量和運動量之間的關係更為明顯，不常運動的人，腹腔比較容易堆積脂肪，相當容易罹患冠心症、高血壓、糖尿病等慢性疾病。

徐康良 (民 82) 之研究結果顯示，男性之運動訓練年數越多、垂直

跳越高、體脂肪百分比越低者，其低密度脂蛋白值愈低。女性之運動訓練年數越多、每週訓練天數越多、垂直跳越高者，其尿酸值越低。體脂肪百分比越高者，其膽固醇與低密度脂蛋白值越高。

劉昉青（民 85）在「跑步運動對青年期大白鼠骨代謝和骨組成的影響」之研究中發現，骨重量和全骨鈣含量在（每週六天、每天 60 分鐘、每分鐘跑 20 公尺）四週運動訓練後，有顯著的增加。

Faria與Faria兄弟（1991）以38位 42.7 ± 6.4 歲的中年人，實施32週，每週3天，每天30分鐘，每次消耗350-450卡的混合運動（自由車、划船、走路、慢跑、循環訓練），結果發現中強度的運動足以增加無氧閾值、最大攝氧量、脂蛋白，減少慢性心臟疾病；但對於膽固醇則無顯著的影響。他們發現膽固醇、低密度脂蛋白等與體脂肪有正相關；而最大攝氧量，高密度脂蛋白則與體脂肪有負相關。

Verity、Farrally 和 Hall 等人（1990）以 6 位血壓正常，6 位高血壓邊緣的 39-68 歲成人，實施為期 5 年，每週 3-5 天，每天 20-30 分，最大攝氧量 60%強度之走路與慢跑的實驗結果，發現高血壓邊緣者心縮壓每年平均下降 9.3-12.3 mmHg，心舒壓下降 4.7- 6.7 mmHg；正常者心縮壓每年平均下降 0.7-4.3 mmHg。血脂肪與體脂肪百分比雖無顯著的變化，但兩組之平均最大攝氧量 60%強度之走路與慢跑的實驗結果，發現高血壓邊緣者心縮壓每年平均下降 9.3-12.3 mmHg，心舒壓下降 4.7-6.7 mmHg；正常者心縮壓每年平均下降 0.7-4.3 mmHg。血脂肪與體脂肪百分比雖無顯著的變化，但兩組之平均最大攝氧量增加 11-36%。他們宣稱血壓的降低可能來自於身體組成或血脂肪些微變化的結果。

Klesges 和 Marsh（1991）指出有氧運動時間之長短與體脂肪之多寡有顯著的相關。Meijer 和 Shellton（1991）以 15 位男性與 13 位女性，

實施 20 週的心肺耐力訓練後，發現體重沒有明顯的改變，身體組成卻有顯著的變化；男性體脂肪平均減少 2.4 公斤，淨體重增 1.7 公斤；女性體脂肪平均減少 0.9 公斤，淨體重則增加 1 公斤。

Despres 和 Katch 兄弟 (1985) 以 13 位男性實施 20 週的自由車測試器的心肺耐力實驗結果，發現體脂肪由 17.3% 減為 14.6%。其中，軀幹皮脂厚減少 22%，四肢皮脂厚減少 12%。易言之，皮脂越厚的部位減少越多。

廖貴地 (民 71) 以 43 位非體育系學生實施 12 週，每週 2 次的漸增負荷跑步訓練，結果發現體脂肪由 5.7% 降為 4.9%。其中，皮脂厚減少部位依序為腸骨上 (15.35 ± 6.25 減為 11.53 ± 3.68 公厘)、腹部 (12.3 ± 5.32 減為 10.32 ± 4.31 公厘)、肱三頭肌 (8.67 ± 3.26 減為 7.39 ± 2.84 公厘)、肩胛下 (10.95 ± 2.88 減為 10.17 ± 2.42 公厘)、腋下 (8.19 ± 3.89 減為 7.55 ± 3.36 公厘)；皆達 .01 顯著水準。而肱二頭肌、胸部、大腿、膝部則無顯著的變化。

Ajayi (1990) 以 15 位年齡 24.33 ± 2.09 歲與 15 位年齡 25.3 ± 2.1 的奈及利亞大學男生為實驗組與控制組，實施 12 週的跑步訓練之後，發現體重與體脂肪之下降幅度達 .01 顯著水準；身體密度之增加則達 .02 顯著水準。

Kenney 與 Carlberg (1995) 以 9 位 35-59 歲缺乏運動的中年人，實施為期 2 年，每週 3 天，每天 60 分鐘，每次平均 578 卡之走路或跑步訓練，兩年平均每人走跑距離為 1180 公里，結果發現淨體重減少 1.6 公斤，脂肪亦減少 1.7 公斤，身體型態有顯著的改善，值得我們留意的是第 1 年進步顯著，第 2 年則變化不大。

Lieber 和 James 等人 (1989) 將 37 位年齡 28-35 歲的非運動員分為慢跑組、游泳組、控制組，實施為期 11 週半，每週 3 天，每天 60 分鐘，最大攝氧量 75% 強度之實驗結果，發現慢跑組之最大攝氧量增加 28%，游泳組增加 25%，兩組的進步並無顯著的差異；游泳組之體脂肪由 $22.9 \pm 1.8\%$ 下降為 $20.5 \pm 1.6\%$ ，淨體重則由 62.19 ± 1.28 公斤增加為 63.09 ± 1.41 公斤，皆達 .05 顯著水準；慢跑組淨體重亦由 59.78 ± 2.14 公斤增為 61.09 ± 2.08 公斤，達 .05 顯著水準，體脂肪雖亦由 $20.2 \pm 1.7\%$ 下降為 $18.4 \pm 1.6\%$ ，但未達顯著水準。Kieres 和 Plowman (1991) 之實驗結果則發現，8 週的游泳與柔軟訓練皆未能顯著地改善大學生的身體組成狀況。

Melski 和 Malina (1985) 以大學女子傑出游泳選手為對象，實施 10 月、12 月、3 月等 3 次比賽季節中，身體組成與體型變化之研究結果，發現 10-12 月間游泳選手之體重、體脂肪、皮脂厚、小腿圍皆顯著減少；而身體密度、淨體重則明顯增加。至於 12-3 月間，其體重與體脂肪增加，而身體密度則相對的減少。也就是說，游泳選手身體組成之改變主要在第一階段；第二階段則只能維持。他們指出游泳選手則訓練前、後之身體組成呈顯著的負相關，體型變化則較小。

Kraemer 和 Carleton (1988) 指出，抵抗訓練不僅可以增加肌力，而且可以避免傷害。Siegel 和 Mirkin (1989) 發現 12 週的上半身抵抗訓練足以令握力、柔軟、屈臂懸垂、引體向上顯著進步，身體組成顯著減少。

林秀卿 (民 81) 以 18 位男子壘球隊員，實施為期 8 週，每週 4 天，每天 3 組 6 次反覆，並以最大負荷 2/3 為強度的重量訓練結果，發現壘球選手之體脂肪由 $11.87 \pm 3.56\%$ 降為 $10.93 \pm 3.88\%$ ，達 .01 顯著水準。此

等研究結果顯示，肌力訓練足以減少體脂肪，因而改善身體組成。

Johnson 和 Bialeschki (1989) 以美國大學競技運體協會 (NCAA) 56 位女子甲組游泳、排球、籃球、體操、徑賽選手，實施比賽季節前後身體組成差異之研究結果，發現體操與田徑賽選手比賽季節後的淨體重與身體密度增加，排球選手則減少，游泳與籃球選手之體重與皮脂厚並無顯著的變化。

Vercruyssen 和 Shelton (1989) 以 8 位國家級大學女子體操選手，實施賽前、賽中、賽後身體組成之研究結果，發現賽前與賽中體重顯著下降，賽中與賽後體重則無顯著差異；皮脂厚與體脂肪百分比在賽前與賽中，賽中與賽後皆顯著減少；身體密度則有顯著的增加現象。由此可知，比賽季節之皮脂測量遠比體重測量重要。

第七節 舞蹈訓練對身體組成的影響

許秀桃、李寧遠 (民 80) 發現四週的有氧舞蹈訓練結果，體重雖無顯著變化，但是體脂肪則由 $31.09 \pm 4.15\%$ 減為 $25.48 \pm 3.88\%$ ；淨體重卻由 38 ± 2.4 公斤增加為 41.2 ± 3.1 公斤，皆達 .01 顯著水準。此等結果顯示，四週的有氧舞蹈即可改善身體組成。

Simpson (1989) 亦發現有氧舞蹈與重量訓練對於健康體適能中的身體組成、肌耐力、柔軟性之改善皆達 .05 顯著水準；網球訓練對肌耐力與柔軟之改善亦達相同的水準。McCord 和 Patterson (1989) 以 16 位女性實施為期 16 週，每週 3 天，每天 45 分鐘 (包括暖身活動 5-10 分鐘，有氧舞蹈 30-35 分鐘，整理活動 5 分鐘)，強度 75-85% 的有氧舞蹈實驗結果，發現受測者之最大攝氧量顯著增加，心跳率與體脂肪則顯著減

少；體脂肪由 $25\pm 6.8\%$ 下降為 $21\pm 6.3\%$ ，而體重卻沒有明顯的改變。由此可知有氧舞蹈足以增加淨體重與心肺耐力，減少體脂肪。

Parker 和 Ross (1989) 以 14 位 19 歲的女子實施有氧舞蹈訓練後發現，雖可增加最大攝氧量 11%，對於體脂肪卻沒有顯著的改善；他們同時發現有氧舞蹈對心肺耐力之訓練效果遠不如慢跑。

Williford 和 Watterson (1988) 亦指出 10 週的有氧舞蹈對於心肺耐力雖有顯著的助益，但對於身體組成、血脂肪、脂蛋白則無顯著的影響。麥秀英與卓俊辰 (民 73) 以 20 位平均年齡 38.9 歲的女性，實施為期 10 週，每週 3 天，每天 45 分鐘的有氧舞蹈訓練結果，發現訓練前之體脂肪為 $20.9\pm 3.4\%$ ，訓練後為 $20.7\pm 3.3\%$ ，亦無顯著的變化。

Novak、Magill 和 Schutte 等人 (1978) 在其「女子舞者最大攝氧量與身體組成」(Maximal oxygen intake and body composition of female dancers) 之研究中，以 12 位女子舞者和 12 位同年齡的女子學生實施跑步機上的最大攝氧量測試，並以皮脂厚測量身體組成之結果發現，舞者體重較輕，體脂肪、心舒壓 (diastolic)、休息時心跳率等皆較低；最大攝氧量則較高。心縮壓 (systolic) 雖然亦較低，但未達統計學上的顯著水準。本研究之結論指出，為了保持理想的體重和維持體適能，舞蹈應被列為學校體育課程。

Noble 和 Howley (1979) 在其「踢踏舞的能量需求」(The energy requirement of selected tap dance routines) 一文中，以 15 位年齡在 17-26 歲的女子踢踏舞舞者，實施踢踏舞能量需要量的研究，結果發現軟鞋 (softshoe) 踢踏舞之能量消耗量每分鐘每公斤體重為 16.6 ± 3.1 毫升，buck 踢踏舞則為每分鐘每公斤體重消耗 112 毫升。易言之，以每分鐘 112 次的頻率跳踢踏舞時，其強度與 waltz、rumba、foxtrot、petronella、

eightsome reel 強度一樣。一言以蔽之，每分鐘 112 拍的運動強度其能量消耗量為每分鐘每公斤體重 16.7 毫升，或者是 4.8METS。

Kirkendall 和 Calabrese (1983) 在其「舞蹈的生理層面」(Physiological aspects of dance) 一文中指出，心肺耐力的改善與訓練的方式、頻度、期間、強度和進步率有關，而舞蹈活動將改善有氧能力和身體運動(工作)能力。職業舞者之研究大多以低強度，以及頻度和時間的改善為宗旨，而身體組成和肌力亦為其研究重點。

Williams 和 Morton (1986) 在其「12 週有氧舞蹈課程對於心肺耐力與身體組成變化之研究」(Changes in selected cardio-respiratory responses to exercise and in body composition following a 12-week aerobic dance program) 中，以 25 位(年齡 18-30 歲)靜態工作的女性，實施 12 週、每週 3 天、每天 45 分鐘的有氧舞蹈訓練。結果發現，淨體重和身體密度顯著的增加，體脂肪百分比和四個皮脂厚的總和，則有顯著的減少，最大攝氧量 ($VO_2\max$)、最大心跳數 (maximal O_2 pulse)、最大換氣量 (VE max)、最大心跳率 (heart rate) 及最大跑步時間皆有顯著的改善。一言以蔽之，12 週的有氧舞蹈課程，對於心肺適能與身體組成皆有顯著的助益。

McCord 和 Davidson 等人 (1989) 在其「低強度有氧舞蹈訓練對大學年齡之女性的有氧能力和次最大心跳率及身體組成之影響」(The effect of low impact dance training on aerobic capacity submaximal heart rates and body composition of college-aged females) 一文中，以 16 位大學年齡的女性，實施 12 週、每週 3 天、每天 45 分鐘、75-85%強度的有氧舞蹈訓練。其內容包括：5-10 分鐘的暖身運動、30-35 分鐘之低強度有氧舞蹈訓練和 5 分鐘的整理運動。研究結果顯示，最大攝氧量由

38.3ml/kg/min 增加至 41.3 ml/kg/min。增加幅度為 7%，達.05 顯著水準。次最大心跳率有顯著的下降趨勢。體脂肪由 25±6.8%降至 21±6.3%，達.01 顯著水準。但是，體重則沒有改變。本研究發現，有氧舞蹈和其他的心肺耐力訓練一樣，可以減少體脂肪。

Williford 等人(1989)在「有氧舞蹈的生理影響」(The physiological effects of aerobic dance)中指出，有氧舞蹈被公認為成人心肺耐力訓練中，最佳的訓練方法之一。美國運動醫學院(American College of Sports Medicine)特別指出，有氧舞蹈是成年女子最佳的訓練方法。舞蹈訓練以低強度訓練時，平均每分鐘約消耗 4-5 卡；高強度訓練時，每分鐘約消耗 10-11 卡。

Pearl (1993)指出，身體組成之測量以水中稱重(hydrostatic weighing)和皮脂厚測量(skinfold measurements)為佳。他認為適度的運動與飲食控制為最有效率之身體組成控制方法，由於一磅的體脂肪相當於 3500 卡，每天減少 500-1000 卡熱量，則每週可減 1-2 磅體脂肪。而低強度長時間的運動，遠比高強度短時間的運動為佳。易言之，每週 3-5 天，每天 40-60 分鐘的舞蹈訓練為最佳。

第三章 研究方法與步驟

第一節 研究對象

本研究以國立臺灣體育學院舞蹈系現代舞者 42 名、芭蕾舞者 33 名、民族舞者 56 名，總計 131 名舞者為研究對象（參閱表 3-1）。

表 3-1 本研究舞者之基本資料

	現 代	芭 蕾	民 族	全 體
人數	42	33	56	131
年齡（歲）	20.6±1.36	20.3±2.3	20.86±2.34	20.6±2.02
舞齡（年）	9.95±3.19	9.14±3.1	9.34±3.46	9.49±3.28
身高（公分）	161±4.95	160.06±3.15	160.18±4.67	161.40±4.46
體重（公斤）	50.82±5.76	47.76±4.65	51.11±5.24	50.60±1.78

第二節 研究時間

民國 89 年 6 月至 90 年 4 月止。

第三節 研究地點

國立臺灣體育學院體育系所研究室。

第四節 研究工具

身體組成分析儀（Body Composition Analyzer：In Body 3.0）。國內總代理：日龍儀器股份有限公司。

第四節 研究架構

本研究架構如圖 3-1 所示。

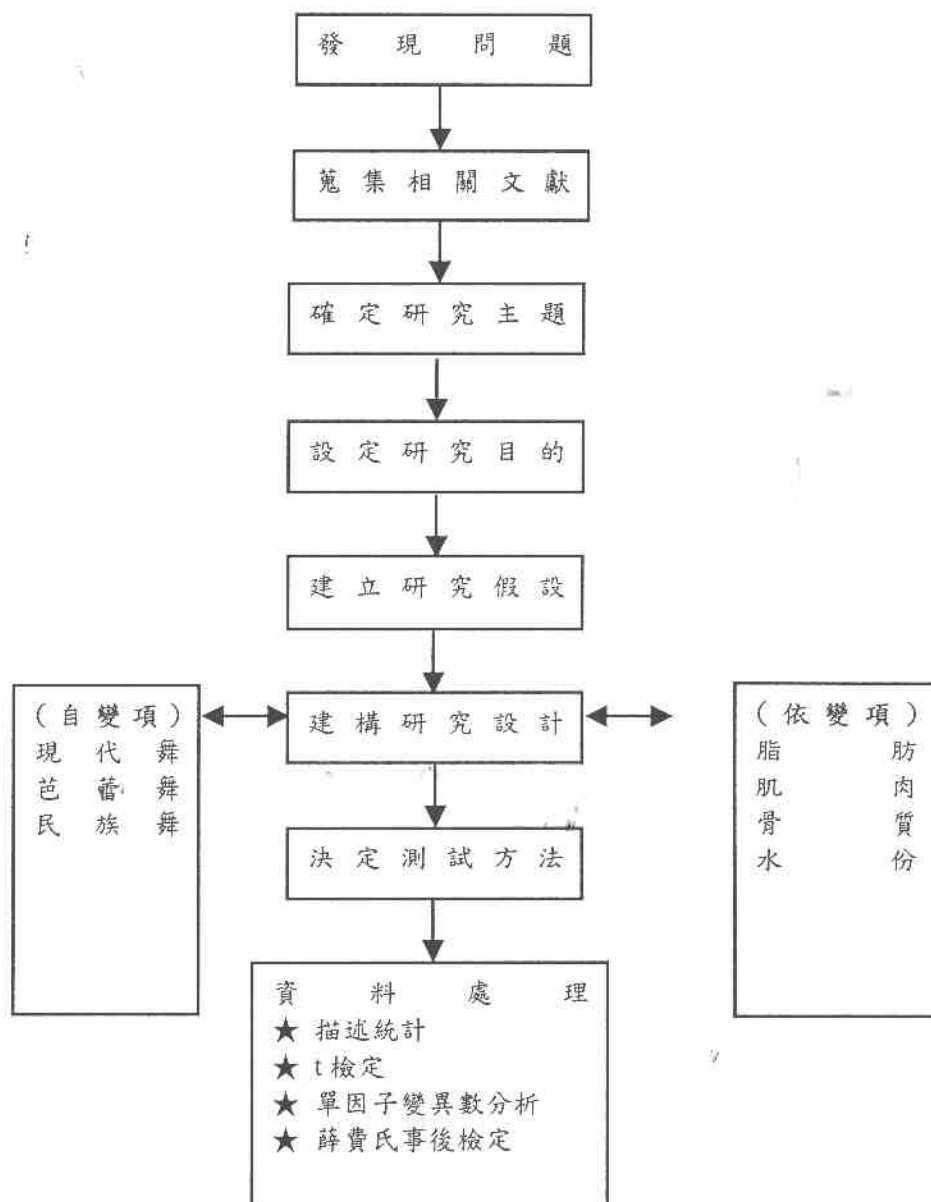


圖 3-1 研究架構

第五節 測試流程

集合受試者，說明研究內容並介紹測試流程及注意事項後，開始測量，逐一簡要說明結果，資料收集並作處理（參閱圖 3-2）。

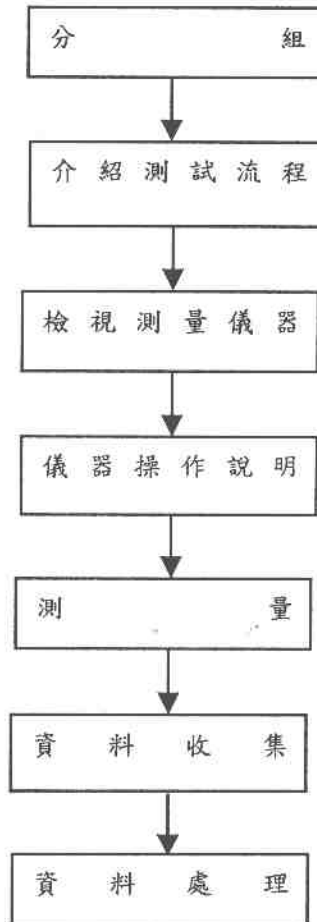


圖 3-2 測試流程

第七節 測試方法

- 一、測試前請受試者脫下鞋襪。並於腳步接觸電極接點上墊上濕紙巾。
- 二、當腳步接觸電極接點時，顯示幕立刻顯示圖形並發出"嗶、嗶"兩聲。
- 三、使用面板按鍵，輸入所需的個人基本資料
 - (一) 年齡
 - (二) 身高
 - (三) 性別
 - (四) 按下 ENTER
 - (五) 按下 START
- 四、測試時間約兩分鐘，待顯示幕右上角顯示 COMPLETED (完成) 並發出"嗶、嗶、嗶"三聲，表示測試結束。
- 五、將電極放回原位，並下測試台。
- 六、從印表機取出測試結果報告。

第八節 注意事項

- 一、測量時應穿著輕便服裝，勿佩帶裝飾品。
- 二、測量前兩小時之內，避免飲食及水份的攝取。

第九節 信、效度檢驗

本研究隨機抽取 20 位研究參與者，採用皮爾遜的積差相關法 (Pearson's product-moment correlation) 求其相關。以身體組成分析儀 (InBody3.0) 測量學期前與學期後的體脂肪百分比，所求相關係數

$r=.77$ ；以皮脂厚測量儀（肱三頭肌、肩胛下之和）與身體組成分析儀（In Body3.0）所測之體脂肪百分比，相關係數 $r=.56$ ，皆達 $.05$ 顯著水準。

第十節、資料處理

用 SPSS 套裝統計分析軟體做為工具，求出平均數、標準差以描述統計方式說明各組間的差異，並以 t 檢定考驗前後測之差異，以單因子變異數分析（ANOVA）對現代舞、芭蕾舞、民族舞三組間之差異作比較，如達顯著差異水準（ $p<.05$ ），再以薛費氏法作事後比較。