

第四章 結果與討論

第一節 結果

一、脂肪

表 4-1 舞者脂肪前後測驗檢定表

項 目	測驗別	數 值	t 值	p 值
體重 (公斤)	前測	50.60±1.98	2.808*	.006
	後測	47.76±4.65		
脂肪重 (公斤)	前測	12.00±2.91	5.737*	.000
	後測	11.18±3.06		
體脂肪 (%)	前測	23.44±3.86	6.058*	.000
	後測	22.01±4.36		
身體質量指數	前測	19.69±1.78	3.233*	.002
	後測	19.48±1.76		
腰臀比	前測	0.78±0.03	4.337*	.000
	後測	0.77±0.03		

* $p < .05$

表 4-1 顯示，舞者之體重由 50.60±1.98 公斤降為 47.76±4.65 公斤 ($t=2.81$, $p < .05$)。體脂肪由 12.00±2.91 公斤降為 11.18±3.06 公斤 ($t=5.74$, $p < .05$)。體脂肪百分比由 23.44±3.86%降為 22.01±4.36% ($t=6.06$, $p < .05$)。身體質量指數由 19.69±1.78 降為 19.48±1.76%

($t=3.23$, $p<.05$)。腰臀比則由 0.78 ± 0.03 降為 0.77 ± 0.03 ($t=4.34$, $p<.05$)，皆達.05 顯著水準的差異。

表 4-2 體重前測之單因子變異數分析

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間	179.43	2	89.71	3.092*	.049
組內	3714.35	128	29.02		
總和	3893.78	130			

* $p<.05$

現代舞者前測之平均體重為 51.15 ± 5.91 公斤、芭蕾舞者為 48.70 ± 4.06 公斤、民族舞者 51.55 ± 5.65 公斤。以單因子變異數分析結果發現，三組間具有顯著的差異 ($F=3.092$, $p<.05$) (參閱表 4-2)。但進行薛費氏事後檢定結果，三組舞者皆無顯著的差異 (參閱表 4-3)。

表 4-3 舞者體重前測之事後檢定分析表

	現 代	芭 蕾	民 族
M±SD	51.15 ± 5.91	48.70 ± 4.06	51.55 ± 5.65
現 代			
芭 蕾			
民 族			

* $p<.05$

表 4-4 體重後測之單因子變異數分析

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間	259.00	2	129.50	4.652*	.011
組內	3562.85	128	27.84		
總和	3821.85	130			

* $p < .05$

現代舞者後測之平均體重為 50.82 ± 5.76 公斤、芭蕾舞者為 47.76 ± 4.65 公斤、民族舞者為 51.11 ± 5.24 公斤、以單因子變異數分析結果發現，三組間具有顯著的差異 ($F=4.652$, $p < .05$) (參閱表 4-4)。進行薛費氏事後檢定結果，現代舞者與芭蕾舞者，芭蕾舞者與民族舞者間具有顯著差異 ($p < .05$)。但現代舞者與民族舞者則無顯著的差異 (參閱表 4-5)。

表 4-5 舞者體重後測之事後檢定分析表

	現 代	芭 蕾	民 族
M±SD	50.82 ± 5.76	47.76 ± 4.65	51.11 ± 5.24
現 代		*	
芭 蕾			*
民 族			

* $p < .05$

表 4-6 脂肪重前測之單因子變異數分析

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間	59.98	2	29.99	3.687*	.028
組內	1041.09	128	8.13		
總和	1101.07	130			

*p<.05

現代舞者前測之脂肪重為 12.24±2.74 公斤、芭蕾舞者為 10.85±2.16 公斤、民族舞者 12.51±3.26 公斤。以單因子變異數分析結果發現，三組間具有顯著的差異 (F=3.687, p<.05) (參閱表 4-6)。進行薛費氏事後檢定結果，僅發現芭蕾舞者與民族舞者間有顯著的差異 (p<.05) (參閱表 4-7)。

表 4-7 舞者脂肪重前測之事後檢定分析表

	現 代	芭 蕾	民 族
M±SD	12.24±2.74	10.85±2.16	12.51±3.26
現 代			
芭 蕾			*
民 族			

*p<.05

表 4-8 脂肪重後測之單因子變異數分析

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間	103.10	2	51.55	5.915*	.003
組內	1115.52	128	8.72		
總和	1218.62	130			

*p<.05

現代舞者後測之脂肪重平均為 11.60±3.04 公斤、芭蕾舞者為 9.66±2.60 公斤、民族舞者為 11.76±3.08 公斤。以單因子變異數分析結果發現，三組間具有顯著的差異 (F=5.915, p<.05) (參閱表 4-8)。進行薛費氏事後檢定結果，發現現代舞者與芭蕾舞者，芭蕾舞者與民族舞者間具有顯著的差異 (p<.05) (參閱表 4-9)。但現代舞者與芭蕾舞者則無顯著的差異。

表 4-9 舞者脂肪重後測之事後檢定分析表

	現 代	芭 蕾	民 族
M±SD	11.60±3.04	9.66±2.60	11.76±3.08
現 代		*	
芭 蕾			*
民 族			

*p<.05

表 4-10 身體質量指數前測之單因子變異數分析

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間	24.31	2	12.15	4.001*	.021
組內	388.83	128	3.04		
總和	413.14	130			

* $p < .05$

現代舞者前測之身體質量指數為 19.70 ± 1.88 、芭蕾舞者為 19.00 ± 1.27 、民族舞者為 20.08 ± 1.87 。以單因子變異數分析結果，發現三組間具有顯著的差異 ($F=4.001$, $p < .05$) (參閱表 4-10)。進行薛費氏事後檢定結果，僅發現芭蕾舞者與民族舞者間具有顯著的差異 ($p < .05$) (參閱表 4-11)。

表 4-11 舞者身體質量指數前測之事後檢定分析表

	現 代	芭 蕾	民 族
M±SD	19.70 ± 1.88	19.00 ± 1.27	20.08 ± 1.87
現代			
芭蕾			*
民族			

* $p < .05$

表 4-12 身體質量指數後測之單因子變異數分析

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間	34.88	2	17.44	6.075*	.003
組內	367.43	128	2.87		
總和	402.31	130			

* $p < .05$

現代舞者後測之身體質量指數平均為 19.59 ± 1.81 、芭蕾舞者為 18.62 ± 1.53 、民族舞者為 19.90 ± 1.69 。以單因子變異數分析結果，發現三組間具有顯著的差異 ($F=6.075$, $p < .05$) (參閱表 4-12)。進行薛費氏事後檢定結果，僅發現芭蕾舞者與民族舞者間具有顯著的差異 ($p < .05$) (參閱表 4-13)。

表 4-13 舞者身體質量指數後測之事後檢定分析表

	現 代	芭 蕾	民 族
M±SD	19.59 ± 1.81	18.62 ± 1.53	19.90 ± 1.69
現代			
芭蕾			*
民族			

* $p < .05$

二、肌肉

表 4-14 舞者肌肉前後測驗檢定表

項 目	測驗別	數 值	t 值	p 值
肌肉重 (公斤)	前測	36.44±3.33	-1.983*	.050
	後測	36.72±3.32		
蛋白質 (公斤)	前測	9.73±0.89	-1.838	.068
	後測	9.80±0.88		

*p=.05

表 4-14 顯示，舞者肌肉由 36.44±3.33 公斤增為 36.72±3.32 公斤 ($t=-1.983$, $p=.05$)；蛋白質則由 9.73±0.89 公斤增為 9.80±0.88 公斤 ($t=-1.838$, $p>.05$)。易言之，舞者肌肉前、後測驗結果，達.05 顯著水準的差異；蛋白質則不然。

三、水份

表 4-15 舞者水份前後測驗檢定表

項 目	測驗別	數 值	t 值	p 值
細胞內液 (L)	前測	18.19±1.72	-1.747	.083
	後測	18.33±1.72		
細胞外液 (L)	前測	8.49±0.86	-1.408	.162
	後測	8.56±0.83		
身體總水量(L)	前測	26.68±2.50	-2.170*	.032
	後測	26.91±2.43		

*p<.05

表 4-15 顯示，舞者細胞內液雖由 18.19 ± 1.72 公升增為 18.33 ± 1.72 公升 ($t = -1.747$, $p > .05$)；細胞外液雖亦由 8.49 ± 0.86 增為 8.56 ± 0.83 ，($t = -1.408$, $p > .05$)，差異皆未達顯著水準。但是，身體總水量則由 26.68 ± 2.50 公升增為 26.91 ± 2.43 公升，差異雖亦不大，卻達 .05 顯著水準 ($t = -2.170$, $p < .05$)。

四、骨質

表 4-16 舞者骨質前後測驗檢定表

項目	測驗別	數 值	t 值	p 值
骨質 (公斤)	前測	2.26 ± 0.15	-2.065*	.041
	後測	2.27 ± 0.15		

* $p < .05$

表 4-16 顯示，舞者骨質由 2.26 ± 0.15 公斤增為 2.27 ± 0.15 公斤 ($t = -2.065$, $p < .05$)，差異雖然不大，亦達 .05 顯著水準。

第二節 討論

一、體脂肪

(一) 一般人的體脂肪

人體是由脂肪及非脂肪組織(如肌肉、骨骼、水與其它內臟器官等)所組成，保持理想體重對維持適當的身體組成很有幫助。一般人體重過重可能是體內屯積過多的脂肪，過多的脂肪易導致一些慢性疾病，如：糖尿病、高血壓、動脈硬化及心肌梗塞的疾病(體委會，民 88)。體脂肪百分比越高者，膽固醇與低密度脂蛋白值越高(徐康良，民 82)。不

常運動的人，腹腔比較容易堆積脂肪，容易罹患慢性疾病（黃永任，民 80）；儘管如此，局部的脂肪屯積原是人類為了生存下去的一種本能，由於生活條件的改善，現代的美感標準，令人對脂肪又愛又恨。但是身體中沒有適當的脂肪，會出現許多機能失調的現象（古淑華，民 84）。易言之，脂肪過多或太少對健康皆有不良的影響。許多學者認為男子之必要脂肪為 3%，女子為 12%（林貴福、盧淑雲，民 74；陳俊忠，民 79；Howley & Frank，1986）；但是，文獻探討結果，則發現男子必要脂肪之平均為 3.5%，女子為 12.5%（參閱表 4-17）。體脂肪的理想範圍百家眾說，莫衷一是；有人主張男子為 8-16%，女子為 20-25%（北川薰，1991）；另外有人主張男子為 7-15%，女子為 12-25%（Fox，1984）。筆者根據文獻探討結果發現，健康、理想之體脂肪平均為男子 12.5%，女子 20.5%（參閱表 4-18）。

表 4-17 必要體脂肪

	男	女
謝錦城（民 77）	3%	12%
林貴福（民 74）	3%	12%
陳俊忠（民 77）	3%	12%
行政院衛生署	2-3%	9-12%
Howley 與 Frank（1986）	2-4%	10-12%
Storlie 與 Jordan（1984）	3-7%	10-20%
Lohman、Wyshak 與 Vincent（1989）	5%	15%
平均	3.5%	12.5%

表 4-18 健康、理想之體脂肪

	男	女
北川薰 (1991)	8-16%	20-25%
阿久津 (1988)	8-16%	15-21%
Howley 與 Franks(1986)	14-17%	21-24%
Fox (1984)	7-15%	12-25%
陳俊忠 (民 79)	13-15%	20-23%
平均	12.5%	20.5%

(二) 運動選手的體脂肪

運動選手之體脂肪越少，淨體重越大，運動成就亦越大。易言之，體脂肪越多者，速度慢、耐力差、動力亦越差（陳定雄、曾媚美、謝志君，民 89）。體脂肪百分比對於速度與跳躍項目皆有顯著影響（Mayhew & Salm，1990）。男選手之理想脂肪為 8-12%，可接受的體脂肪為 12-18%；女選手之理想體脂肪為 12-18%，可接受的體脂肪為 18-26%。對於運動選手而言，男子 18%，女子 26%以上則為過重（Hazeldine，1985），男選手之體脂肪平均為 10.32%，女選手之平均為 16%（參閱表 4-19）。

表 4-19 運動選手之體脂肪

	男	女	作 者
運動選手理想體脂肪百分比	8-12%	12-18%	Hazeldine (1985)
運動選手可接受體脂肪百分比	12-18%	18-26%	Hazeldine (1985)
耐力選手	6-8%	14-16%	Howley 與 Franks(1986)
世界級賽跑選手	6-8%	14-18%	Howley 與 Franks(1986)
徑賽選手	6-8%	14-18%	Howley 與 Franks(1986)
運動選手	10-13%	17-20%	Howley 與 Franks(1986)
大陸優秀選手	12.26%	17.26%	浦鈞宗 (1989)
日本運動選手	10.66%	16.15%	北川薰 (1991)
平均	10.32%	16%	

表 4-20 日本運動選手之體脂肪 (北川薰, 1991)

項 目	男	女
短 跑	9%	13%
中 長 跑	6%以下	13%以下
跳 部	9%	14%
體 操	7.5%	14%
排 球	11.6%	20.7%
足 球	11.6%	19.3%
舞 蹈		14%
健 美	10.8%	16.3%
平 均	10.66%	16.15%

(三) 舞者的體脂肪

國外職業舞者之平均體脂肪百分比為 15.18%。其中 Lyle 與 Jacobson (1984) 發現芭蕾舞者之體脂肪百分比為 $15.3 \pm 1.03\%$ ；Chmelar、Jansson 和 Inasio(1988) 則發現，芭蕾舞者為 $14.1 \pm 1.9\%$ ，現代舞者為 $12.2 \pm 2.1\%$ 。

Calabrese (1983) 卻發現職業舞者之平均為 16.9% (參閱表 4-21)。非職業舞者之平均體脂肪百分比為 $17.7 \pm 2.24\%$ 。其中 Dolgener、Spasoff 與 John (1980) 發現現代舞與芭蕾舞者之體脂肪百分比分別為 $22.1 \pm 0.35\%$ 與 $22.1 \pm 0.66\%$ 。Clarkson、Freedson、David 和 Margaret (1985) 發現芭蕾舞者體脂肪百分比為 16.4%。Chmelar (1988) 又發現芭蕾舞者之體脂肪百分比為 $14.2 \pm 3.2\%$ ，現代舞者為 $14.7 \pm 3.4\%$ 。沈淑貞和姚承義 (民 86) 則又發現芭蕾舞者之體脂肪百分比為 $18.04 \pm 3.0\%$ 。久埜貞由美 (1993) 卻又發現非職業芭蕾舞者之平均體脂肪為 $17.0 \pm 2.8\%$ (參閱表 4-22)。

表 4-21 職業舞者之體脂肪

	人數	年齡 (歲)	身高 (公分)	體重 (公斤)	脂肪 (%)	作者
芭蕾舞者	9	27 ± 4.3	163.8 ± 4.1	47.9 ± 2.2	15.3 ± 1.03	Lyle (1984)
芭蕾舞者	9	27.1			14.1 ± 1.9	Chmelar (1988)
現代舞者	9	28.5			12.2 ± 2.1	Chmelar (1988)
職業舞者	20				16.9	Calabrese (1983)
平均					15.18	

表 4-22 非職業舞者之體脂肪

	人數	年齡 (歲)	舞齡 (年)	身高 (公分)	體重 (公斤)	脂肪 (%)	作者
芭蕾		22.7 ± 1.06	14.3 ± 1.42	164.1 ± 1.14	51.1 ± 1.08	22.1 ± 0.35	Dolgener (1980)
現代		24.81 ± 1.3	7.8 ± 1.28	163.8 ± 2.21	53.2 ± 1.54	22.1 ± 0.66	Dolgener (1980)
芭蕾	14	15 ± 1.6	8.9 ± 1.9	161.1 ± 6.7	48.4 ± 6.2	16.4	Clarkson (1985)
芭蕾	23					14.2 ± 3.2	Chmelar (1988)
現代	11	21.6				14.7 ± 3.4	Chmelar (1988)
芭蕾	24			159.2 ± 4.0	45.9 ± 3.4	18.0 ± 3.0	沈淑貞 (民 86)
芭蕾				158.2 ± 4.4	46.9 ± 3.0	17.0 ± 2.8	久埜貞由美 (1993)
平均						17.7 ± 2.24	

表 4-23 舞者、運動選手之體脂肪百分比

	男	女
運動選手	10.32%	16%
日本選手	10.66%	16.15%
職業舞者		15.18%
非職業舞者		17.7%
理想脂肪	12.5%	20.5%

本研究結果發現，舞者前測之體脂肪百分比平均為 $23.44 \pm 3.86\%$ ，經 16 週的舞蹈課程訓練後降為 $22.01 \pm 4.36\%$ ($t=6.058, p<.05$)。雖有顯著的差異，但僅屬於舞者之最適健康狀況或最適體能狀況而已（參閱表 4-24）。由於「不健康的舞者，必產生不健康的舞蹈」，本研究之舞者皆屬於健康範圍，因此，應能舞出健康的舞蹈。但是，比起職業舞者的 $15.18 \pm 1.68\%$ 、非職業舞者的 $17.79 \pm 2.24\%$ 和運動選手的平均 16%，本研究的舞者之體脂肪百分比多了 5% 以上。為了要達到巔峰表現（peak performance），避免「只能遠觀，不能近看」之缺憾；舞者的身體除須符合美學要求，更須兼具運動員的體能狀況，對於體脂肪的控制與注意必須永不停息。

表 4-24 舞者體脂肪之建議值

分 類	體脂肪百分比
舞者之必要脂肪	12%
舞者之理想狀況	15-18%

(四) 身體質量指數

Chaine 與 Chin (1989) 認為身體質量指數與所有的健康危害因子皆具有顯著的相關。身體質量指數在 20-25 之間為正常，女子理想範圍介於 21.3-22.1，如超過 27.3 較容易引起健康問題。但是陳定雄、曾媚美、謝志君（民 89）則認為，身體質量指數無法正確的計算脂肪的百分比，

他們認為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。但無可否認的，身體質量指數是預測健康狀況最簡易而有效的指標，用來評量舞者是否有過輕或過重之現象。

本研究結果顯示，現代舞、芭蕾舞、民族舞者之身體質量指數分別為 19.70 ± 1.88 、 19.00 ± 1.27 、 20.08 ± 1.87 ，全體舞者平均為 19.74 ± 1.72 。依據體委會（民 88）之常模，現代舞與民族舞者大致屬於普通範圍；芭蕾舞者則大致屬於過輕範圍（參閱表 4-25）。以美國運動醫學會健康體能—身體（質量）指數常模而言，全體舞者皆屬於理想的等級（參閱表 4-26）。

表 4-25 臺閩地區女性身體質量指數簡易常模（體委會，民 88）

五分等級 年 齡	過 輕	稍 輕	普 通	稍 重	過 重
18	-18.9	19.0-20.1	20.2-21.5	21.6-23.3	23.4-
19	-19.0	19.1-19.6	19.7-20.7	20.8-22.7	22.8-
20-25	-18.8	18.9-19.8	19.9-21.0	21.1-22.5	22.6-

表 4-26 美國運動醫學會健康體能—身體（質量）指數常模

等 級	身 體 指 數
體 重 不 足	≤ 18
理 想	19-25
增加健康危險	26-29
肥 胖	30-40
極 肥 胖	> 41

資料來源：林正常（民 85）。運動生理學指引（p.27）。臺北：師大書苑。

（五）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。男人可以接受之上限為 0.85-0.90，女人 0.75-0.8，男人如超過 0.90，女人超過 0.8 以上，可能有膽固醇方面的問題。由於「腰圍與壽命成反比，大肚是短命的象徵」。因之，希望舞者成為「輕快馬」，不要成為「大肚牛」。腰圍太大不只是健康上的問題，亦違反人體美學的原理，根據世界小姐選美大會的標準，美麗的人體必須符合 3：2：3。也就是說胸圍、腰圍、臀圍之比必須等於 36：24：36 英吋。

本研究結果顯示，現代舞、芭蕾舞、民族舞者之腰臀比分別為 0.78 ± 0.23 、 0.77 ± 0.02 、 0.78 ± 0.03 ，全體舞者平均為 0.78 ± 0.03 。易言之，本研究的全體舞者應該不致於受膽固醇或慢性疾病的困擾。但比起人體美 3：2：3 之標準而言，仍有腰圍太粗之嫌。易言之，本研究的舞者腰部脂肪仍嫌太多。

二、舞者之肌肉

體適能可大致分為運動體適能、健康體適能與防衛體適能三大類。健康體適能中，以體脂肪百分比對於舞者及運動選手最具有關鍵性的影響。因為，身體組成中的四大因子，我們常涉及體脂肪百分比，較忽略肌肉、骨質與水份（淨體重）等成份。事實上，淨體重是預測無氧動力的最佳因子，其相關係數達.85（White & Johnson, 1991）。男子之下肢動力與淨體重有很高的相關（Mayhew & Salm, 1990）。女子之下肢動力則與大腿肌肉量有較大的相關（Van Praagh, 1990）。14-19 歲女子的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-.60 與.60-.78 之間，男子之相關係數則更高（Blimkie、Siew & Stotlar, 1988）。肌肉與體重、淨體重、大腿圍、上臂圍、關節圍、皮脂厚之間相關係數皆在.52-.56 之間。

舞者之訓練可能導致，體重不變，脂肪減少，肌肉增加；也可能體重不變，肌肉增加，水份減少。因此，舞蹈訓練期間除應留意脂肪的控制外，應特別留意肌肉與水份的比例改變，而非體重之增減。如欲提升舞者之訓練效果必需著重女子舞者最為欠缺的肌力訓練，Bompa (1985) 曾指出，肌力訓練效果在某些情況下，可高達技術訓練效果的 8-12 倍之多。舞蹈教學偏重於下肢的訓練，對於腹肌以及腰背肌群之訓練稍嫌不足。因此，常有腰背疼痛現象發生。軀幹為四肢的起點，技術之好壞常決定於軀幹而非四肢，尤其舞者常有墊立支撐的動作，對於踝關節之肌力訓練應特別留意。

人體有 639 條肌肉，肌肉中約含 80% 水分，其餘 20% 中大部分為蛋白質。肌肉量佔體重的比率，男性約為 $78 \pm 5\%$ ，女性約 $72 \pm 5\%$ 。本研究結果發現，現代舞者之肌肉量平均為 36.44 ± 3.89 公斤，芭蕾舞者為 35.63 ± 2.97 公斤，民族舞者為 36.7 ± 3.06 公斤，全體舞者平均為 36.44 ± 3.33

公斤（參閱表 4-2）。易言之，三組舞者肌肉量佔體重之百分比，現代舞者、芭蕾舞者、民族舞者分別為 71.63%、73.16%、71.19%，全體舞者平均為 72.02%。本研究的舞者之肌肉百分比固然大多介乎於一般人的平均值之內，但有 13% 左右的舞者是屬於常人的虛弱範圍。這對於需要速度、肌力、爆發力、肌耐力等大量活動的舞者來說，肌肉是不足的。本研究經過 16 週正常的舞蹈課程訓練後，肌肉量雖有顯著的增加（ $p < .05$ ），但仍嫌不足。因之，如欲提升舞者的舞蹈水準，除須提升舞者的時間感、空間感、力量感、重量感、韻律感等運動感覺之外，亦須加強準確能力、快速準確能力、持久準確能力；更須重視肌力、爆發力、肌耐力訓練（參閱圖 4-1、圖 4-2）。由於肌力訓練強度 70-85% 將使肌肉肥大，舞者如欲達致人體美的顛峰，不得不加以留意。



圖 4-1 舞蹈體能三大要素



圖 4-2 舞蹈技術三大要素

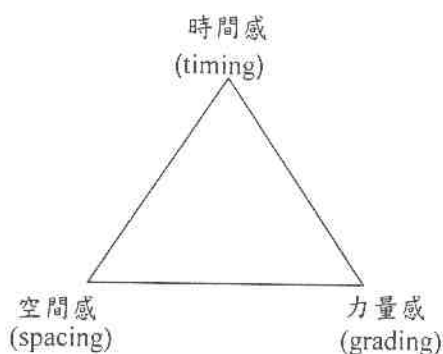


圖 4-3 舞感的三大要素

三、舞者之骨質

骨骼肌經常收縮，而拉扯骨骼上其所附著的區域，於是就刺激骨組織加厚而堅硬。若是缺乏運動，同樣的骨組織將進行衰退的過程而變得較薄而脆弱（胡明一，民 85）。人體骨骼共有 206 塊，其中軀幹骨骼 80 塊；四肢骨骼有 126 塊，軀幹骨骼最為重要者為脊椎骨。一般成年人脊柱長約 71 公分，包括 7 塊頸椎，12 塊胸椎，癒合成一塊骯骨的 5 塊骯椎（骯骨又稱薦骨）以及癒合成一塊尾骨的 4 塊尾椎，共計 26 塊。換句話說，在薦骨與尾骨尚未癒合之前，脊椎的總數共有 33 塊。骨骼系統係由骨骼與軟骨支架所組成，其功能包括運動、保護、支持、儲存礦物質及製造血球等非常重要的功能。

骨質密度檢測係身體組成分析的一環。骨骼由骨骼肌包圍，肌肉成份比較多時，骨骼的重量通常相對的增加，骨骼與肌肉相似之處在於：營養與運動也會使骨骼更結實。為預防骨質疏鬆，應多攝取高鈣食品，避免吸菸及飲用過量碳酸飲料，並勤做適合自己的運動。本研究結果發現，現代舞者、芭蕾舞者、民族舞者之平均骨質重分別為 2.27 ± 0.18 公

斤、 2.22 ± 0.13 公斤、 2.27 ± 0.14 公斤，全體舞者平均骨質重為 2.26 ± 0.15 公斤。換句話說，現代舞者之骨質重為體重之 4.44%，芭蕾舞者為 4.56%，民族舞者為 4.40%，全體舞者則為 4.47%。皆未達亞洲女子之平均骨質 5% 的水準。為補救舞者骨質重量之不足，宜注重營養，特別是鈣質的補充，避免飲用碳酸飲料和禁菸，並從事適當的舞蹈訓練；同時應適度接受陽光的洗禮，以增加骨質的密度。

二十一世紀初期，舞者被養育於過度呵護、過度疼惜、遠離日曬雨淋，有如溫室中的花朵，如果舞蹈教學之終極目標為行動，則人體必須做好行動之準備。雖然，有人認為：「美並非天生，人體除骨骼之外，肌肉、脂肪、體液、皮膚、精神、氣質皆可改造。」但是筆者深信，舞者只要留意「舞蹈、休息、營養三位一體」重視鈣質的攝取和身體的鍛鍊，回到大自然的懷抱，讓週身繞於午後的陽光，接受室外陽光的洗禮。骨骼應可改造，骨質疏鬆和骨折現象亦可避免。

四、舞者之水分

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和含量比較固定，腎臟病患、心臟病患、循環系統病患，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）。

男性體內水分約佔體重 60%，女性約為 55%，其中細胞內液約為體重的 40%，細胞外液約 20%（王文憲，民 83）。男性體內水含量約佔體重的 60%；女性的皮下脂肪較男性多，故成年女性所含的比例較男性低，約為體重的 55%（麥麗敏等人，民 85）。

本研究結果發現舞者前測之細胞內液平均分別為現代舞者 $35.91\pm 0.04\%$ 、芭蕾舞者 $36.45\pm 0.03\%$ 、民族舞者 $35.52\pm 0.03\%$ 。細胞外

液平均分別為 $16.70\pm 0.02\%$ 、 $17.04\pm 0.01\%$ 、 $16.62\pm 0.02\%$ ，身體總水量平均分別為 $52.32\pm 0.06\%$ 、 $53.61\pm 0.05\%$ 、 $52.28\pm 0.04\%$ 。後測細胞內液 $36.34\pm 0.04\%$ 、 $37.29\pm 0.04\%$ 、 $36.26\pm 0.03\%$ ，細胞外液 $16.94\pm 0.06\%$ 、 $17.48\pm 0.02\%$ 、 $16.89\pm 0.02\%$ ，身體總水量 $53.27\pm 0.06\%$ 、 $55.06\pm 0.05\%$ 、 $53.14\pm 0.04\%$ （參閱表 4-27）。換句話說，本研究舞者之體液比男性之體液的 60% 為低，與一般女性之 55% 雖相去不遠，但舞者之水分還是較低，可能是因為肌肉量低或舞者必須體重控制而不敢大量飲水之故。

表 4-27 舞者體液百分比

		現代舞者	芭蕾舞者	民族舞者	參考值
細胞內液 (%)	前測	35.91 ± 0.04	36.45 ± 0.03	35.52 ± 0.03	40%
	後測	36.34 ± 0.04	37.29 ± 0.04	36.26 ± 0.03	
細胞外液 (%)	前測	16.70 ± 0.02	17.04 ± 0.01	16.62 ± 0.02	20%
	後測	16.94 ± 0.06	17.48 ± 0.02	16.89 ± 0.02	
身體總水 (%)	前測	52.32 ± 0.06	53.61 ± 0.05	52.28 ± 0.04	60%
	後測	53.27 ± 0.06	55.06 ± 0.05	53.14 ± 0.04	

常溫、炎熱天氣、長期的劇烈運動，每天水份的喪失量通常在華氏 68 度的常溫狀態下（約 20 度左右）。每天所攝取的 2300 毫升水有 1400 毫升由尿液排除，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。在非常炎熱的氣候中運動時，流汗量每小時約達 1.5-2 公升，水份將很快的枯竭（李旺祚，民 78）。尤其在炎熱而潮溼的天氣下，從事 1 小時的耐力性運動，可使體重減輕 5-10 磅，這些基本上都是由於汗液流失的結果。當舞者大量排汗使體重減輕 3% 時就是以明顯的影響舞蹈的表現，如果因排汗使體重快速的減輕 5-10% 時，則會出現抽筋、噁心等症狀。尤其地處亞熱帶夏季炎熱而

潮溼的台灣實施舞蹈訓練時，更應留意水份的補充。

水腫是指身體組織出現過多的液體，主要是在細胞外液之中，但也有可能在細胞內液。細胞內水腫的原因：1.組織代謝系統功能降低；2.細胞缺乏足夠的養分、極度缺血的腿上、組織中細胞的體積有時候會增加到平常的2-3倍以上，此現象通常是細胞組織死亡的前兆。細胞外水腫通常被分為兩種不同的形式：1.血漿中液體經由微血管不正常的流至組織間隙或；2.淋巴系統無法將體液自組織間隙中送回循環系統。臨床上最常見引起組織間液過度堆積的原因為過多的液體自微血管中滲出，水腫診察結果顯示，三組舞者皆為 0.32 ± 0.01 介乎於 0.30-0.35 之正常範圍內。

許多舞者常自嘆連喝水都會發胖，認為水喝多容易發胖，因此在節食過程中，連喝水都予以限制。事實上，喝水不會讓體重增加，若體內水份不足，反而降低減肥效果。專家甚至建議，正在減肥的人更應該比一般人多喝點水。減肥前，應先認知瘦身是要減掉身上多餘的脂肪，而非體內的水份。在身體的各組織中，脂肪的含水量不多，喝水並不會增加脂肪的分量。況且水是人體重要的成份，舉凡體內的養份運送、消化吸收、血液循環、體溫調節、代謝和排泄等機體運作都少不了水。如果體內缺水，反而影響健康。並且代謝脂肪比代謝碳水化合物更需要水的幫助，如果體內的水不足，將使脂肪代謝產生障礙，造成肥胖。健康人每天正常情況下飲用約 6-8 杯水，這時體內會發揮其調節水平衡的機體功能，每天藉由尿液、汗液排出相差不遠的水量。換句話說，水在體內是進進出出的，不必擔心水喝多了會發胖。當然也不可喝超量的水，因為水攝取過量，將增加胃腸道、心臟和腎臟負擔，所以飲水要適量，並分多次飲用，較為健康。

結語：

表 4-28 舞者身體組成百分比

	現代舞者	芭蕾舞者	民族舞者	全體舞者
人 數	42 人	33 人	56 人	131 人
水 分	52.32%	53.61%	52.28%	52.73%
蛋白質	19.12%	19.53%	19.05%	19.23%
骨 質	4.44%	4.56%	4.40%	4.47%
脂 肪	23.93%	22.28%	24.27%	23.72%

健康的個體中，身體組成成份間維持一定的比率。反之，不健康的個體由於組成失衡致使彼此間互有盈虧，一旦成份偏離過甚，即可能產生疾病：如因脂肪過多而肥胖；因蛋白質不足而營養不良；因細胞外液增加而浮腫；因骨質流失導致骨質疏鬆等。林正常（民 87）指出，身體組成的研究，將身體分成：1.骨礦物質（佔 6.8%，比重 3.0）；2.蛋白質（佔 19.4%，比重 1.34）；3.脂肪（比重 0.9）與 4.水份（佔 73.8%，比重 0.9937）等四成分。此四部分合在一起即是日常我們所稱的體重。本研究結果顯示，全體舞者學期前後之體重由 50.60 ± 1.78 公斤降為 47.76 ± 4.65 公斤 ($t=2.808$, $p<.05$)，達 .05 顯著水準。此結果應是脂肪減少，肌肉、骨骼、水份則提升的結果。

全體舞者之體脂肪百分比，相當於一般女子的健康或理想範圍內，但與外國之職業舞者和非職業舞者多了 6% 左右。舞蹈具有藝術的本質，是藝術的運動員，而運動體能之三大要素為：肌力、速度與耐力。體脂肪百分比多者，將會影響運動能力的表現。全體舞者體脂肪百分比大約是 23% 左右，以運動表現角度而言似乎太多。因此，想要提升舞蹈動作技術之表現，必須針對舞蹈的專項體能擬定訓練計畫，但傳統的觀念似乎對「訓練」這字眼具有排斥的心態，更別談所謂的「肌力訓練」。

事實上，土法鍊鋼的時代已經過去。體能是一切技術的基礎，真正的力量是柔軟，體能狀態不佳如何談表現。對舞者而言，肌力是提升技巧的不二法門。因為在舞蹈動作中例如：舉腿、柔軟、協調、平衡、跳躍、旋轉等等，都需具備肌力。所以，適度的肌力訓練是有其必要性；重量訓練可降低體脂肪，此乃不爭的事實，由於體脂肪的減少，肌肉、骨質、水份亦將提升。最後僅將本研究之結果，提供舞者做為參考之依據（參閱表 4-29）。

表 4-29 舞者身體組成分析

項 目	女 子 舞 者	一 般 女 子
年齡 (歲)	20.64±2.02	20-24
舞齡 (年)	9.49±3.28	
身高 (公分)	161.4±4.46	163.8
體重 (公斤)	50.6±1.78	56.7
脂肪 (%)	23.44±3.86	27
(公斤)	12.0±2.91	15.3
儲存脂肪 (%)	11.72	15
(公斤)	5.93	8.5
必需脂肪 (%)	12.5	12
(公斤)	6.07	6.8
肌肉* (%)	72.02	20.4
(公斤)	36.44±3.33	20.4
骨骼 (%)	4.46	12
(公斤)	2.26±0.15	6.8
淨體重 (公斤)	38.70±3.49	48.2
身體總水量 (%)	52.73	
(公升)	26.68±2.50	

*註：肌肉=蛋白質+水份

第五章 結論與建議

第一節 結論

- 一、舞者之體脂肪百分比學期前之平均為 $23.44 \pm 3.86\%$ ；學期後之平均則降為 $22.01 \pm 4.36\%$ ，達.05 顯著水準的差異 ($t=6.058$, $p < .05$)。
- 二、舞者之肌肉量學期前之平均為 36.44 ± 3.33 公斤，學期後之平均則增為 36.72 ± 3.32 公斤。易言之，肌肉佔體重之百分比由學期前的 $72.02 \pm 6.58\%$ 增為學期後的 $76.88 \pm 6.95\%$ ，達.05 顯著水準的差異 ($t=-1.983$, $p=.05$)。
- 三、舞者之骨質學期前之平均為 2.26 ± 0.15 公斤，學期後之平均則增為 2.27 ± 0.15 公斤。易言之，骨質佔體重之百分比由學期前的 $4.47 \pm 0.3\%$ 增為學期後的 $4.75 \pm 0.31\%$ ，達.05 顯著水準的差異 ($t=-2.065$, $p < .05$)。
- 四、舞者之水份學期前之平均為 26.68 ± 2.50 公升，學期後之平均則增為 26.91 ± 2.43 公升。易言之，水份佔體重之百分比由學期前的 52.73% 增為學期後的 $56.34 \pm 5.09\%$ ，達.05 顯著水準的差異 ($t=-2.170$, $p < .05$)。
- 五、芭蕾舞者與民族舞者間脂肪與身體質量指數皆有顯著的差異 ($p < .05$)。

第二節 建議

- 一、舞者宜實施有氧運動與飲食控制，以降低體脂肪百分比。
- 二、舞者宜增加鈣質的攝取，以增加骨質密度。
- 三、舞者宜實施適度的肌力訓練，避免 70-85%之強度，以免造成肌肉肥大。

參考文獻

中文部份：

- 王文科(民82)。教育研究法。臺北：五南出版社。
- 王文憲(民83)。人體生理學。臺北：麥格羅希爾出版。
- 日龍儀器股份有限公司(民90)。身體組成分析儀說明書。臺北：日龍。
- 古淑華(民84)。認識你的健康體能。健康世界，234，42-54。
- 江良規(民57)。體育學原理新論。臺北：臺灣商務。
- 李旺祚(民78)。新編 GUYTON 生理學(上、下冊)。臺北：合記。
- 李寧遠(民81)。運動與營養。臺北：銀禾文化。
- 李錦楓(民81)。節食會蛋白質不足。健康世界，188，57-58。
- 李文森(民86)。解剖生理學。臺北：華杏出版社。
- 沈淑貞、姚承義(民86)。女性芭蕾舞者體型與身體組成之探討。體育學報，24，181-192。
- 吳蕙米(民89)。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。臺中：捷太出版社。
- 林正常(民78)。運動生理學-訓練的科學基礎。臺北：師大書苑。
- 林正常(民85)。運動生理學實驗指引。臺北：師大書苑。
- 林正常(民87)。運動生理學。臺北：師大書苑。
- 林貴福、盧淑雲(民74)。優秀女子籃球運動員體脂肪研究。體育學報，7，181-194。
- 林秀卿(民81)。重量訓練對壘球運動員體脂肪、體適能、壘球投擲距離影響之分析研究。體育與運動，80，58-70。
- 胡明一(民85)。人體解剖學。臺北：藝軒圖書出版。

- 徐康良(民82)。規律晨泳運動對中年人體適能(身體組成)及血液(生化值)的影響之研究。體育與運動，83，67-70。
- 浦鈞宗(1989)。優秀運動員機能評定手冊。北京：人民體育出版社。
- 教育部體育大辭典編訂委員會(民75)。體育大辭典。臺北：臺灣商務。
- 黃彬彬(民82)。運動與體重控制。健康世界，209，17-22。
- 陳定雄(民69)。運動美學之研究(上)。省立體育專體育學報，9，125-160。
- 陳定雄(民78)。足球運動訓練處方。臺中：林家出版社。
- 陳定雄(民89)。運動科學講座筆記。臺中：未出版。
- 陳定雄、曾媚美、謝志君(民89)。健康體適能。臺中：華格那。
- 陳俊忠(民79)。運動員急速減重的目的方法及其可能發生之危險。體育與運動，67，95-104。
- 國立體院編委會(民78)。運動生理學：教練指南。桃園：國立體院。
- 麥秀英、卓俊辰(民73)。有氧舞蹈訓練對成年婦女心肺適能與身體組成的影響。體育學報，6，135-141。
- 麥麗敏、廖美華、鍾麗琴、戴瑄、祁業榮、黃玉琪(民85)。簡明解剖生理學。臺北：匯華圖書出版。
- 許秀姚、李寧遠(民80)。四週有氧舞蹈訓練對婦女身體組成、心肺功能及血液生化值的影響。體育與運動，74，36-41。
- 黃榮松(民86)。水中稱重體脂肪測量法有問題嗎？中華體育，11(1)，65-70。
- 黃永任(民80)。健康成年人的運動處方。中華體育，12(2)，53-60。
- 齊月華(民80)。肥胖追想「七部曲」。健康世界，188，44-57。
- 曾媚美、駱明瑤、王玉英、陳定雄(民89)。現代舞、芭蕾舞、民族舞舞者身體組成之研究。88學年度大專體育學術研討會專刊，

227-231。

劉昉青、陳克寧、陳碧涵 (民 84)。舞蹈專長學生身體形態特徵及體能探討。國立臺灣體專學報，6，55-69。

劉昉青 (民 85)。跑步運動對青年期大白屬骨代謝和骨組成的影響。國立臺灣體專學報，8，41-59。

廖貴地 (民 71)。漸增負荷跑步對大學男生體脂與耐力之影響研究。體育學報，10，89-102。

賴金鑫 (民 86)。運動醫學講座第二輯。臺北：吳氏圖書。

賴亮全、林則彬、林富美 (民 87)。蓋統生理學：生理及疾病機轉。臺北：華杏出版社。

謝錦城 (民 77)。運動減肥法。中華體育季刊，2 (3)，78-83。

英文部份：

- Ajayi, R. O. (1990). Effects of 12 week running program on body composition and anthropometric characteristics of college age males. Asian Journal of Physical Education, 13(4), 32-39.
- Blimkie, C. J. R., Siew, H. A., & Stotlar, D. K. (1988). Anaerobic power of arms in teenage boys and girls: Relationship to lean tissue. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 57(6), 677-683.
- Bergfeld, J. A., & Enrich, N. L. (1982). Medical problems in ballet: A round table. The Physician and Sports Medicine, 10, 98-114.
- Boileau, R. A., & Polley, M. J. (1981). Estimation of body density from skinfold thicknesses, body circumferences and skeletal widths in boys aged 8 to 11 years: Comparison of two samples. Human Biology, 53, 575-592.
- Bompa, T. O. (1985). Theory and methodology of training. Iowa: Kendall Hunt Publishing Company.
- Burchinal, E. L. (1990). Body composition and physiological characteristics of female professional modern dancers. Unpublished master's thesis, Northeastern University, Boston, Massachusetts.
- Calabrese, L. H., Kirkendall, D. T., Floyd, M., Rapoport, S., Williams, G. W., Weiker, G. G., & Bergfeld, J. A. (1983). Menstrual abnormalities, abnormalities, nutritional patterns and body composition in female ballet dancers. The Physician and Sports Medicine, 11(2), 86-98.
- Charkson, P. M., & Berry, N. L. (1989). Anthropometric measurements of adolescent and professional classical ballet dancers. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 29(2), 157-162.
- Chaine, G., & Chin, H. A. (1989). Body mass index as a discriminant

- function among health: Related variables and risk factors. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 29, 259-261.
- Chmelar, R. D., Jansson, E., & Inasio, J. M. (1988). A physiologic profile comparing levels and styles of female dancers. The Physician and Sports Medicine, 16(7), 87-92.
- 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.
- Colville, B. C., Austin, S. M., & Millman, A. E. (1989). Comparison of two methods for estimating body composition of bodybuilders. Journal of Applied Sport Science Research, 54(3), 53-61.
- Covington, N. K., Millman, A. E., & Kim, C. S. (1990). Relationship between bioelectrical impedance and anthropometric techniques to determine body fat in a black pediatric population. Pediatric Exercise Science, 12(2), 140-148.
- Despress, J. P., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1985). Effects of aerobic training on fat distribution in male subject. Medicine and Science in Sports and Exercise, 17, 113-118.
- Dolgener, F. A., Spasoff, T. C., & John, W. E. (1980). Body build and body composition of high ability female dancers. Research Quarterly for Exercise and Sport, 51(4), 599-607.
- Faria, I. E. & Faria, E. W. (1991). Effect of exercise on blood lipid constituents and aerobic capacity of five fighters. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness (Torino), 31(1), 75.
- Fitt, S. S. (1996). Dance kinesiology. New York: Schirmer Books.
- Fox, E. L. (1984). Sports physiology. New York: McGraw-Hill.

- Gruber, J. J., Pruett, D. M., & Thomas, K. (1990). Comparison of harpended and lange alipers in prediction body composition. Research Quarterly for Exercise and Sport, 61(2), 184-190.
- Hergenroeder, A. C., & Ward, C. (1991). Body composition in ballet dancers measured by total body electrical conductivity. Medicine Science Sports Exercise, 23(5), 528-33.
- Hozeldine, R. (1987). Fitness for sport. Marlborough, Wiltshire, England: The Crown Wood Press.
- Horswill, C. A., & Henderson, K. A. (1990). Estimation of minimal weight of adolescent males using mupleticomponent models. Medicine and Science in Sports and Exercise, 22(4), 528-532.
- Howley, E. T., & Franks, B. D. (1986). Health / fitness instructors. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Johnson, G. O., & Bialeschki, M. D. (1989). The effect of a competitive season on the body composition of university female athletes. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 29(4), 314-320.
- Katch, F. I., & Katch, V. L. (1984). Effects of sit up exercise training on adipose cell size and adiposity. Research Quarterly for Exercise and Sport, 55, 242-247.
- Kenney, J. Y. & Carlberg, K. A. (1995). The effect choline and myo-inositol on liver and carcass fat levels in aerobically trained rats. Internation Journal Sports Medicine, 16(2), 114-116.
- Kieres, J. & Plowman, S. (1991). Effects of swimming and land excises on body compisition of college students. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 31(2), 189-195.
- Kirkendall, D. T., & Calabrese, L. H. (1983). Physiological aspects of dance. Clinics Sports Medicine, 2(3), 525-537.

- Klesges, R. C., & Marsh, M. J. (1991). Physical activity, body composition, and blood pressure: A multimethod approach. Medicine and Science in Sports and Exercise, 23(6), 759-756.
- Kraemer, W. J., & Carleton, N. L. (1988). Physiological adaptation to resistance exercise: Implications for athletic condition. Sport Medicine, 6(4), 245-256.
- Kuno, D. (1996). Anthropometric variables and muscle properties of Japanese female ballet dancers. International Journal of Sports Medicine, 17(2), 100-105.
- Lyle, J., & Jacobson, P. C. (1984). Physiologic profiles of female professional ballerinas. Clinics in Sports Medicine, 11(3), 199-209.
- Lieber, D. C., & James, B. (1989). Effects of running training and swimming training at similar absolute intensities on treadmill VO₂ max. Medicine and Science in Sports and Exercise, 21(6), 655-665.
- Lohman, T. G., Wyshak, G., & Vincent, L. (1989). Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mayhew, J. L., & Salm, P. C. (1990). Gender tests. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 62(2), 133-138.
- McCord, P., & Davidson, D. M. (1989). The effect of low impact dance training on aerobic capacity, submaximal heart rates and body composition of college-aged females. Journal Sports Medicine Physical Fitness, 29(2), 184-188.
- Melski, B. W., & Malina R. M. (1985). Changes in body composition and physique of elite university-level female swimmer during a competitive season. Journal of Sports Science, 3(1), 33-40.
- Micheli, L. J., Gillespie, W. J., & Walaszek, K. (1984). Physiologic profiles of female professional ballerinas. Clinics in Sports Medicine, 3(1),

199-209.

- Morrow, J. R., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1986). Generalizability of the APPHERD health related skinfold test. Research Quarterly for Exercise and Sport, 57(3), 187-195.
- Noble & Howley(1979). The energy requirement of selecte tap dance routines. Research Quarterly for Exercise and Sport, 50(3), 438-442.
- Novak, L. P., Magill, L. A., & Schutte, J. E. (1978). Maximal oxygen intake and body composition of female dancers. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 39(4), 277-282.
- Pearl, A. J. (1993). The athletics female. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Parker, S. B., & Ross, K. N. (1989). Failure of target rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. Medicine and Science in Sports and Exercise, 21(2), 230-234.
- Siedentop, D. (1972). Physical education introductory analysis. Dubugue, Iowa: Brown.
- Siegel, J. A., & Mirkin, G. (1989). The effects of upper body resistance training on prepubescent children. Pediatric Exercise Science, 1(2), 145-154.
- Simpson, S. (1989). The effects of participation in physical education activities upon health related physical fitness. Journal of Human Movement Studies, 17(4), 153-163.
- Storlie, J. & Jordan, H. A. (1984). Evaluation and treatment of obesity. New York: Spectrum publication.
- Suter, E., & Lowdon, B. J. (1989). Deutsche. Zeitschrift Fuer Sportmedizin, 39(11), 448-454.
- To, W. W., & Cameron, B. (1997). Association between body composition and menstrual dysfunction in collegiate dance students. Journal Obstet

- Gynaecol Research, 23(6), 529-535.
- 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.
- Van Praagh, E., & Boots, S. (1990). Gender difference in the relationship of aerobic power output to body composition in children. Pediatric Exercise Science, 2(4), 336-348.
- Vital and Health Statistics. (1979). Caloric and selected nutrient values for persons 1-74 years of age: First health and nutrition examination survey. (DHEW Publication No. PH579-1657). Washington, DC: -V. S. Government.
- Vercruyssen, M., & Shellton, L. (1989). Intraseason changes in the body composition of college female gymnasts. Journal of Sports Science, 6(3), 20-21.
- Verity, L. S., Farrally, M. R., & Hall, D. (1990). Resting blood pressure, body composition, and serum lipids in borderline hypertensive and normotensive adults after exercise training. Annals of Sports Medicine, 5(1), 32-37.
- White, A. T., & Johnson, S. C. (1991). Physiological comparison of international, national and regional alpine skiers. International Journal of Sports Medicine, 4(12), 374.
- Williford, H. N., & Watterson, V. V. (1988). The effects of aerobic dance training on serum lipids, lipoproteins and cardiopulmonary function. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 28(2), 151-157.
- Williford, H. N. (1989). The physiological effects of aerobic dance. Sports Medicine, 8(6), 335-345.

Williams, L. D., & Morton, A. R. (1986). Changes in selected cardiorespiratory responses to exercise and in body composition following a 12-week aerobic dance programme. Journal of Sports Science, 4(3), 189-199.

Yannakoula, M., Smith, K., & Russell, P. J. (2000). Body composition in dancers: The bioelectrical impedance method. Medicine and Science in Sports Exercise, 32(1), 228-234.

日文部份：

阿久津邦男（1988）。健康體力論。東京：文化書局博文社。

北川薫（1991）。身體組成とウエイトコントロール。東京：杏林書院。

山地啟司（1978）。R. J. Shephard（カラダ）の理論と實際。體育の科學，
28，699-704。

小宮秀一（1998）。體組成の科學。東京：朝倉書店。

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。