

第肆章 結 果

本章內容共分為四節加以探討及陳述，第一節、受試者基本資料；第二節、靜態平衡能力於運動介入前後結果比較；第三節、動態平衡能力於運動介入前後結果比較；第四節、下肢肌力於運動介入前後結果比較。

第一節 受試者基本資料

本研究之對象為居住於台北市的老年女性共 33 位，其平均年齡為 68.9 ± 3.9 歲，平均身高為 153.3 ± 4.7 公分，平均體重為 58.9 ± 7.5 公斤，平均安靜血壓值:收縮壓 131.7 ± 20.9 mmHg、舒張壓 75.2 ± 11.3 mmHg，平均安靜心跳率 76.7 ± 10.2 次，運動中的平均心跳率為 108.3 ± 10.2 次及運動後運動強度知覺量表之平均等級為 6.1 ± 1.3 分。其基本資料如表 4-1-1 所示:

表 4-1-1 本研究受試者基本資料(N=33)

	平均	標準差	最大值	最小值
年齡	68.9	3.9	79	65
身高	153.3	4.7	162	141
體重	58.9	7.5	74	43
收縮壓	131.7	20.9	152	96
舒張壓	75.2	11.4	106	67
安靜心跳率	76.7	10.2	102	63
運動中心跳率	108.3	13.2	136.4	98.2
運動自覺量表	6.1	1.3	4.6	7.4

本研究中為顧及水中有氧運動介入之效果，在受試者同意書中要求參加者必須全程參與活動課程，以確保能達到研究假設預期之效果。整個課程共 30 次，未達到 80% 以上的受試者資料一律刪除，受試者之出席率如表 4-1-2 受試者出席率總表所示，總出席率 89.79%，達到要求出席率標準。

表 4-1-2 受試者出席率總表

號碼	姓名	出席次數	未出席次數	出席率
1	姚 0 0	29	1	96.66%
2	紀 0 0	30	0	100%
3	林 0 0	25	5	83.33%
4	郭 0 0	26	4	86.66%
5	楊 0 0	27	3	90%
6	陳 0 0	30	0	100%
7	陳 0 0	25	5	83.33%
8	劉 0 0	28	2	93.33%
9	鄭 0 0	27	3	90%
10	蕭 0 0	29	1	96.66%
11	蘇 0 0	30	0	100%
12	陳 0 0	28	2	93.33%
13	李 0 0	29	1	96.66%
14	李 0 0	24	6	80%
15	彭 0 0	30	0	100%
16	林 0 0	27	0	90%
17	劉 0 0	28	2	93.33%
18	黃 0 0	26	4	86.66%
19	黃 0 0	25	5	83.33%
20	徐 0 0	26	4	86.66%
21	康 0 0	25	5	83.33%
22	林 0 0	27	3	90%
23	邱 0 0	24	6	80%
24	顏 0 0	29	1	96.66%
25	黃 0 0	26	4	86.66%
26	潘 0 0	25	5	83.33%
27	賴 0 0	29	1	96.66%
28	游 0 0	30	0	100%
29	許 0 0	25	5	83.33%
30	郭 0 0	27	3	90%
31	黃 0 0	26	4	86.66%
32	陳 0 0	28	2	93.33%
33	莊 0 0	25	5	83.33%
總出席率				89.79%

第二節 水中有氧運動的介入對老年女性靜態平衡能力之影響

本研究之靜態平衡能力是以閉眼單足立測驗及開眼單足立於平衡能力測試儀(Castsys 2000)以求得平均擺動距離(mean sway)、左右擺動距離(transversal X)、前後擺動距離(sagittal Y)、擺動速度(sway velocity)、擺動強度(sway intensity)及擺動面積(sway area)等六項平衡能力之運動力學參數，並以描述性統計方法將結果呈現。

一、閉眼單足立測試之前後測驗比較

(一)全部受試者閉眼單足立之前後測成績比較

本研究之結果如表 4-2-1-1 所示，閉眼單足立(左)之前後測成績分別為 8.4 ± 7.9 秒及 11.5 ± 7.7 秒，而閉眼單足立(右)之前後測成績分別為 7.6 ± 6.9 秒及 13.1 ± 10.1 秒。以如表 4-2-1-2 所示，前後測成績經過相依樣本 t 考驗發現後測成績皆顯著地優於前測成績($p < .05$)，圖 4-2-1-1 顯示閉眼單足立測驗前後測成績比較。

表 4-2-1-1 全部受試者閉眼單足立測驗之描述性統計表(n=33)

	前測	後測
閉眼單足立(左)	8.4 ± 7.9	11.5 ± 7.7
閉眼單足立(右)	7.6 ± 6.9	13.1 ± 10.1

單位:秒

表 4-2-1-2 全部受試者閉眼單足立測驗之 t 考驗及相關係數(n=33)

測驗項目	t	df	r	Sig.
閉眼單足立(左)	-2.552	32	.595	.016*
閉眼單足立(右)	-5.008	32	.773	.000*

* $p < .05$

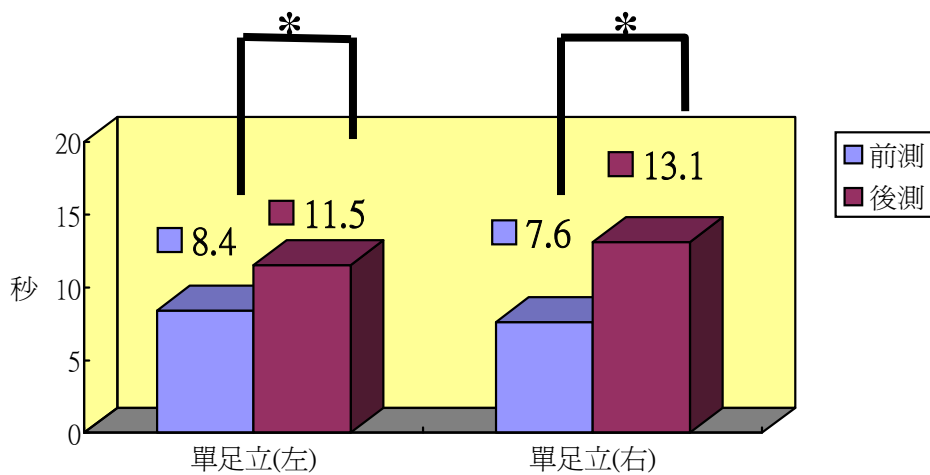


圖 4-2-1-1 閉眼單足立測驗前後測成績比較

(二)60-69 歲組及 70-79 歲組之閉眼單足立前後測成績比較

本研究之結果如表 4-2-1-3 所示，60-69 歲組之閉眼單足立(左)前後測成績分別為 9.01 ± 6.4 秒及 14.3 ± 8.7 秒，70-79 歲組之閉眼單足立(左)前後測成績分別為 7.62 ± 5.8 秒及 9.83 ± 6.9 秒；60-69 歲組之閉眼單足立(右)前後測成績分別為 8.55 ± 7.1 秒及 14.4 ± 9.2 秒，70-79 歲組之閉眼單足立(右)前後測成績分別為 6.70 ± 5.6 秒及 11.9 ± 8.3 秒。如表 4-2-1-4 所示，前後測成績經過相依樣本 t 考驗發現兩組後測成績皆顯著地優於前測成績($p < .05$)，圖 4-2-1-2 及圖 4-2-1-3 顯示兩組之閉眼單足立(左、右)測驗前後測成績比較。

表 4-2-1-3 60-69 歲組及 70-79 歲組之閉眼單足立測驗描述性統計表

	組別	前測	後測
閉眼單足立(左)	60-69 歲組(n=18)	9.01 ± 6.4	14.3 ± 8.7
	70-79 歲組(n=15)	7.62 ± 5.8	9.83 ± 6.9
閉眼單足立(右)	60-69 歲組(n=18)	8.55 ± 7.1	14.4 ± 9.2
	70-79 歲組(n=15)	6.70 ± 5.6	11.9 ± 8.3

單位:秒

表 4-2-1-4 60-69 歲組及 70-79 歲組之閉眼單足立測驗 t 考驗及相關係數

測驗項目	組別	t	df	r	Sig.
閉眼單足立(左)	60-69 歲組(n=18)	-3.98	17	.809	.001*
	70-79 歲組(n=15)	-3.17	17	.862	.003*
閉眼單足立(右)	60-69 歲組(n=18)	-3.70	17	.814	.001*
	70-79 歲組(n=15)	-3.49	17	.806	.004*

*p<.05

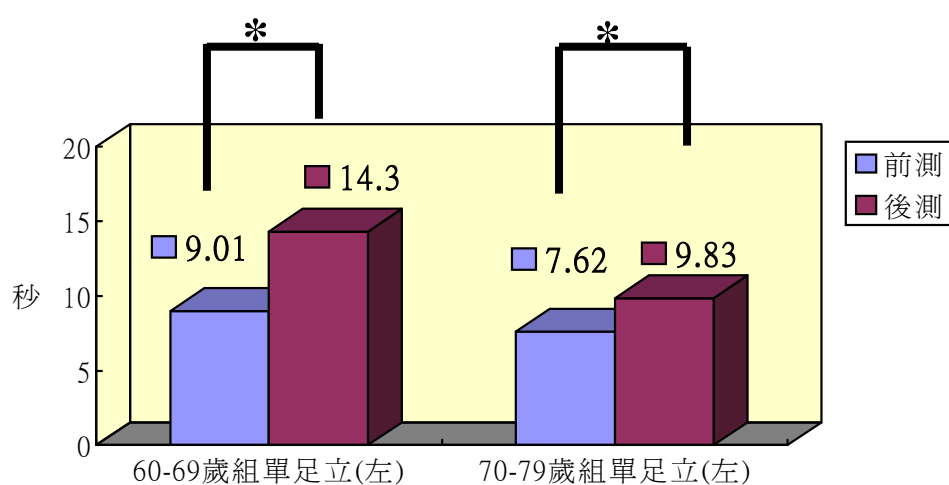


圖 4-2-1-2 60-69 歲組及 70-79 歲組之閉眼單足立(左)測驗前後測成績比較

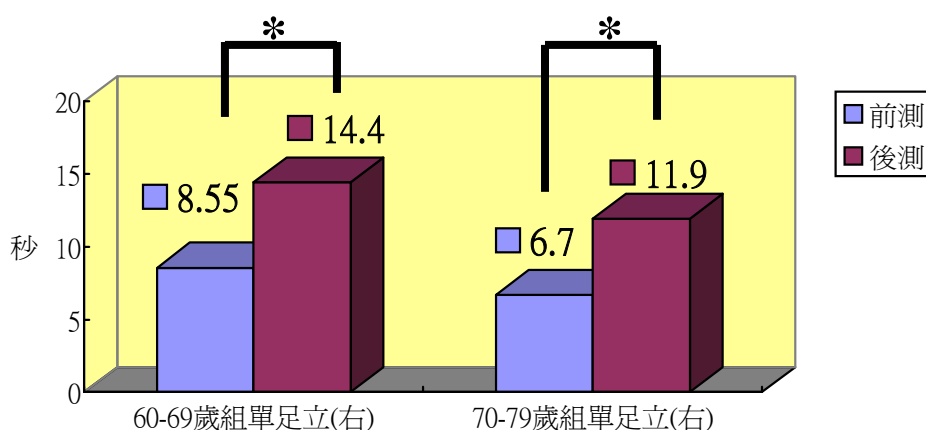


圖 4-2-1-3 60-69 歲組及 70-79 歲組之閉眼單足立(右)測驗前後測成績比較

二、開眼單足立於平衡能力測試儀之前後測驗比較

(一)全部受試者開眼單足立於平衡能力測試儀之前後測驗比較

本研究以張眼單足立於平衡能力測試儀，測量站立時反應板壓力中心的平衡變化情形，其所得之資料由平衡能力分析軟體(Castsys 2000 1.3 版)計算，得到：平均擺動距離(mean sway)、左右擺動距離(transversal X)、前後擺動距離(sagittal Y)、擺動速度(sway velocity)、擺動強度(sway intensity)及擺動面積(sway area)等六項平衡能力之運動力學參數。

本研究之描述性統計及 t 考驗之結果如表 4-2-2-1 所示，張眼站立於平衡能力測試儀平均擺動距離之前後測成績分別為 9.88 ± 3.71 mm 及 8.23 ± 2.03 mm、左右擺動距離之前後測成績分別為 5.85 ± 2.07 mm 及 5.37 ± 4.18 mm、前後擺動距離之前後測成績分別為 6.73 ± 3.07 mm 及 5.56 ± 1.29 mm、擺動面積之前後測成績分別為 946.38 ± 648.27 mm² 及 727.27 ± 324.66 mm²、擺動速度之前後測成績分別為 42.45 ± 21.46 mm/s 及 35.49 ± 10.99 mm/s、擺動強度之前後測成績分別為 12.61 ± 9.02 mm 及 8.99 ± 2.52 mm。前後測成績除了左右擺動距離之項目，其他經過相依樣本 t 考驗發現後測成績皆顯著地優於前測成績($p < .05$)，圖 4-2-2-1 顯示閉眼單足立測驗前後測成績比較。

表 4-2-2-1

靜態單足站立於平衡能力測試儀之描述性統計表、相關係數與 t-test 結果

n=33	運動介入前測		運動介入後測		t	r	Sig.
	M	SD	M	SD			
平均擺動距離(mm)	9.88	3.71	8.23	2.03	3.055	.544	.005*
左右擺動距離(mm)	5.85	2.07	5.37	4.18	2.015	.758	.049*
前後擺動距離(mm)	6.73	3.07	5.56	1.29	2.437	.441	.021*
擺動面積(mm ²)	946.38	648.27	727.27	324.66	2.249	.505	.031*
擺動速度(mm/s)	42.45	21.46	35.49	10.99	2.055	.433	.048*
擺動強度(mm)	12.61	9.20	8.99	2.52	2.316	.229	.027*

*代表與前測成績有顯著差異；p<.05

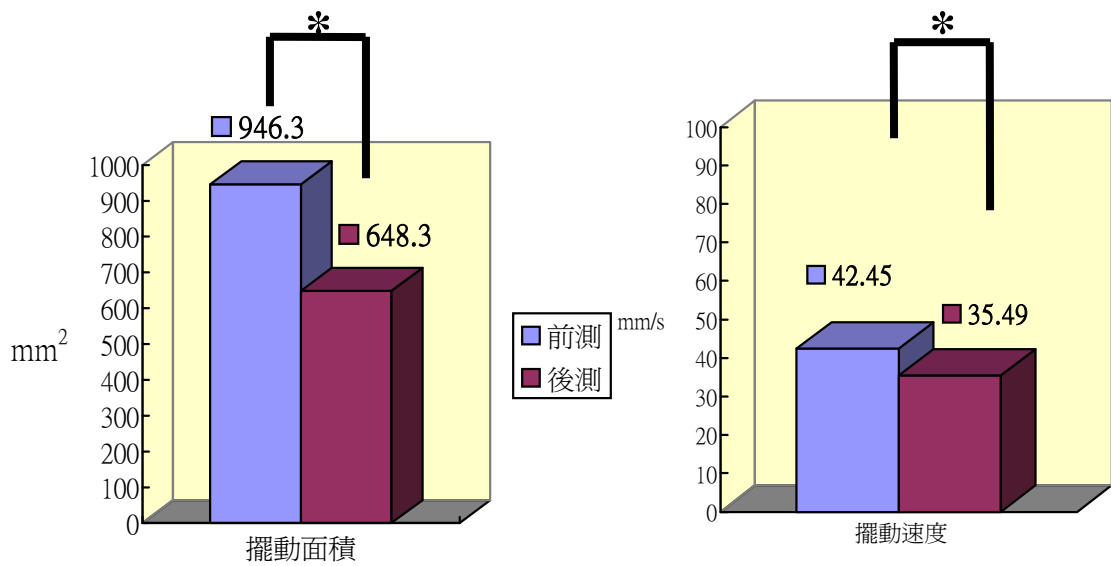
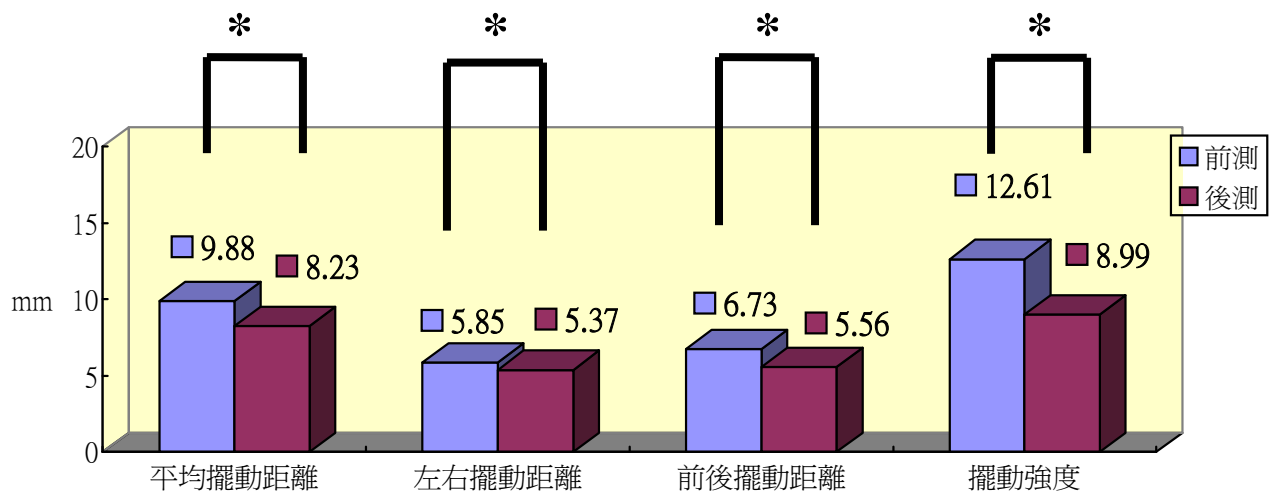


圖 4-2-2-1 開眼單足立於平衡能力測試儀前後測成績比較圖

(二)60-69 歲組及 70-79 歲組之開眼單足立於平衡能力測試儀前後測驗比較

本研究之 60-69 歲組及 70-79 歲之開眼單足立於平衡能力測試儀前後測驗，其描述性統計及 t 考驗之結果如表 4-2-2-2 所示。

表 4-2-2-2 60 歲組及 70 歲組之靜態單足站立於平衡能力測試儀描述性統計表、相關係數與 t-test 結果

	運動介入前測		運動介入後測		t	r	Sig.
	M	SD	M	SD			
平均擺動距離(mm)							
60-69 歲組(n=18)	9.03	2.25	8.04	1.88	2.486	.677	.024*
70-79 歲組(n=15)	10.9	2.21	8.46	2.01	2.218	.871	.016*
左右擺動距離(mm)							
60-69 歲組(n=18)	5.43	1.71	5.23	1.26	2.623	.589	.046*
70-79 歲組(n=15)	6.35	1.62	5.53	1.43	2.163	.688	.032*
前後擺動距離(mm)							
60-69 歲組(n=18)	6.01	1.69	5.65	1.11	1.984	.623	.046*
70-79 歲組(n=15)	7.59	1.88	6.12	1.66	2.011	.588	.043*
擺動面積(mm ²)							
60-69 歲組(n=18)	858.16	554.37	705.44	368.38	2.461	.812	.033*
70-79 歲組(n=15)	1052.24	611.23	765.47	392.12	2.893	.756	.018*
擺動速度(mm/s)							
60-69 歲組(n=18)	36.12	8.26	33.21	6.39	2.163	.725	.022*
70-79 歲組(n=15)	50.05	11.31	38.23	7.24	2.084	.563	.014*
擺動強度(mm)							
60-69 歲組(n=18)	9.97	3.63	8.10	2.45	2.453	.789	.032*
70-79 歲組(n=15)	15.78	4.22	10.06	3.02	2.531	.651	.024*

*代表與前測成績有顯著差異；p < .05

本節之研究結果顯示，60-69 歲組及 70-79 歲組之受試者在接受過水中
有氧運動訓練之介入後，兩種不同的靜態平衡測驗所得之各項平衡能力之
運動力學參數資料後測表現皆優於運動前測之表現，並達到統計上顯著之
差異($p < 0.5$)。

第三節 水中有氧運動的介入對老年女性動態平衡能力之影響

本研究是以 8 呎起立走測驗(8 foot up and go test)作為本研究之動態平衡能力研究工具。

(一)全部受試者之 8 呎起立走測驗之前後測驗比較

本研究之結果如表 4-3-1 所示，8 呎起立走測驗之前後測成績分別為 6.21 ± 1.42 秒及 4.97 ± 1.04 秒。如表 4-3-2 所示，前後測成績經過相依樣本 t 考驗發現後測平衡能力表現皆顯著地優於前測表現($p < .05$)。圖 4-3-1 顯示 8 呎起立走測驗前後測比較圖。

表 4-3-1 8 呎起立走測驗之描述性統計表

	前測	後測
8 呎起立走測驗	6.21 ± 1.42	4.97 ± 1.04

單位:秒

表 4-3-2 8 呎起立走測驗之 t 考驗及相關係數

測驗項目	t	df	r	Sig.
8 呎起立走測驗	6.905	32	.683	.000*

*代表顯著差異； $p < .05$

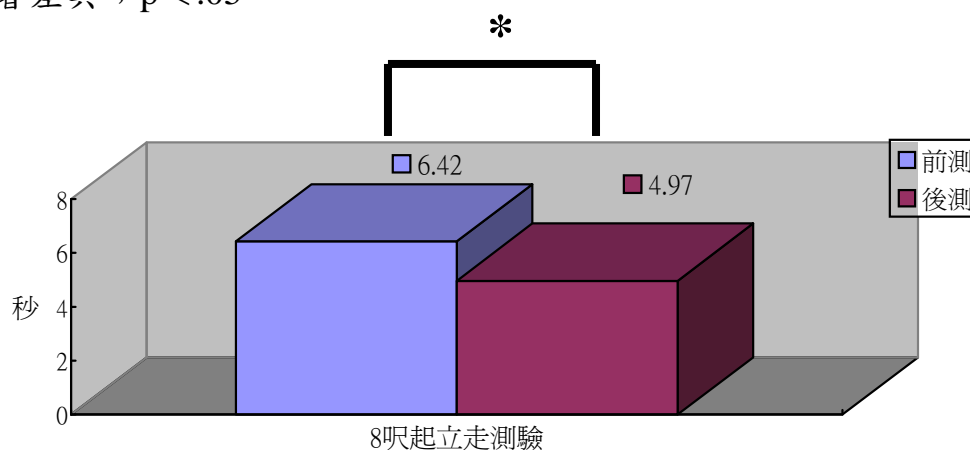


圖 4-3-1 8 呎起立走測驗 前後測成績比較圖

(二)60-69 歲組及 70-79 歲組之 8 呎起立走測驗之前後測驗比較

本研究之結果如表 4-3-3 所示，60-69 歲組之 8 呎起立走測驗前後測成績分別為 6.00 ± 1.08 秒及 4.82 ± 0.54 秒。70-79 歲組之 8 呎起立走測驗前後測成績分別為 6.46 ± 1.12 秒及 5.15 ± 0.87 秒。如表 4-3-4 所示，前後測成績經過相依樣本 t 考驗發現後測平衡能力表現皆顯著地優於前測表現($p < .05$)。圖 4-3-2 顯示 60-69 歲組及 70-79 歲組之 8 呎起立走測驗前後測比較圖。

表 4-3-3 60-69 歲組及 70-79 歲組之 8 呎起立走測驗描述性統計表

8 呎起立走測驗	前測	後測
60-69 歲組(n=18)	6.00 ± 1.08	4.82 ± 0.54
70-79 歲組(n=15)	6.46 ± 1.12	5.15 ± 0.87

單位:秒

表 4-3-4 60-69 歲組及 70-79 歲組之 8 呎起立走測驗 t 考驗及相關係數

測驗項目	t	df	r	Sig.
8 呎起立走測驗				
60-69 歲組(n=18)	5.374	18	.512	.000*
70-79 歲組(n=15)	4.071	14	.733	.002*

*代表顯著差異； $p < .05$

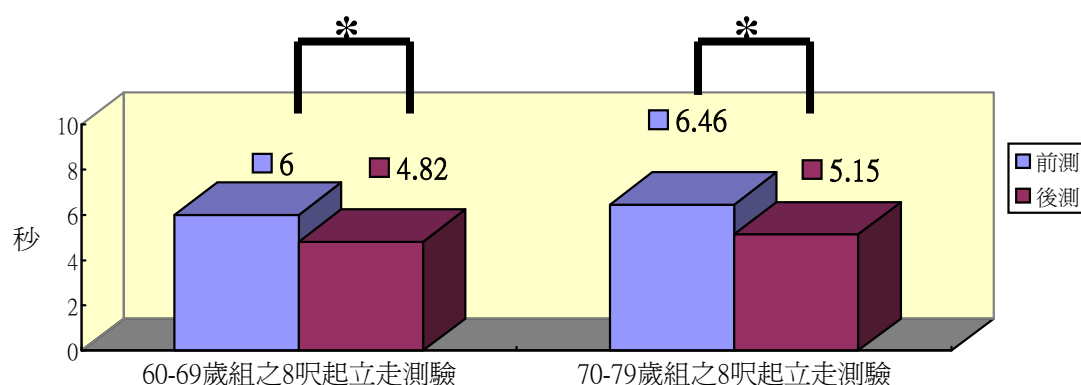


圖 4-3-2 60-69 歲組及 70-79 歲組之 8 呎起立走測驗前後測成績比較

第四節 水中有氧運動的介入對老年女性下肢肌力之影響

對老年人而言，平衡能力之好壞與下肢肌力有很大的關係，當身體失去平衡時很有可能是因為下肢肌力之減退。本研究以垂直跳測驗(vertical jump meter)及 30 秒坐站測驗(chair stand test)來評估老年人之下肢肌力，並以描述性統計方法將結果呈現。

一、下肢肌力－垂直跳測驗之前後測成績比較

(一)全部受試者下肢肌力-垂直跳測驗之前後測比較

本研究之結果如表 4-4-1-1 所示，垂直跳測驗之前後測成績分別為 $19.45 \pm 5.45\text{cm}$ 及 $21.97 \pm 5.33\text{cm}$ 。如表 4-4-1-2 所示，前後測成績經過相依樣本 t 考驗發現後測成績皆顯著地優於前測成績($p < .05$)，圖 4-4-1-1 顯示垂直跳測驗前後測成績比較。

表 4-4-1-1 全部受試者垂直跳測驗之描述性統計表

	前測	後測
垂直跳測驗	19.45 ± 5.45	21.97 ± 5.33

單位:cm

表 4-4-1-2 全部受試者垂直跳測驗之 t 考驗及相關係數

	t	df	r	Sig.
垂直跳測驗	-3.725	32	.741	.001*

*代表顯著差異； $p < .05$

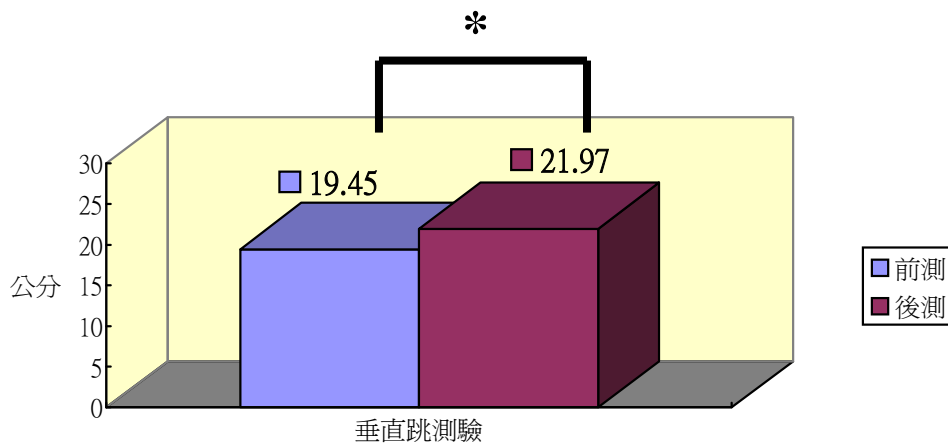


圖 4-4-1-1 垂直跳測驗前後測之成績比較

研究結果顯示，受試者在接受過水中有氧運動訓練之介入後，垂直跳測驗之後測成績明顯優於前測成績，並達到統計上顯著之差異($p < .05$)。

(二)60-69 歲組及 70-79 歲組之下肢肌力-垂直跳測驗前後測比較

本研究之結果如表 4-4-1-3 所示，60-69 歲組之垂直跳測驗前後測成績分別為 $19.45 \pm 5.45\text{cm}$ 及 $21.97 \pm 5.33\text{cm}$ 。70-79 歲組之垂直跳測驗前後測成績分別為 $19.45 \pm 5.45\text{cm}$ 及 $21.97 \pm 5.33\text{cm}$ 。如表 4-4-1-4 所示，前後測成績經過相依樣本 t 考驗發現後測成績皆顯著地優於前測成績($p < .05$)，圖 4-4-1-2 顯示 60-69 歲組及 70-79 歲組之垂直跳測驗前後測成績比較。

表 4-4-1-3 60-69 歲組及 70-79 歲組之垂直跳測驗之描述性統計表

垂直跳測驗	前測	後測
60-69 歲組(n=18)	21.94 ± 5.02	24.78 ± 4.13
70-79 歲組(n=15)	16.46 ± 4.88	18.59 ± 3.79

單位:cm

表 4-4-1-4 60-69 歲組及 70-79 歲組之垂直跳測驗 t 考驗及相關係數

垂直跳測驗	t	df	r	Sig.
60-69 歲組(n=18)	-2.515	17	.652	.000*
70-79 歲組(n=15)	-3.168	17	.620	.002*

*代表顯著差異； $p < .05$

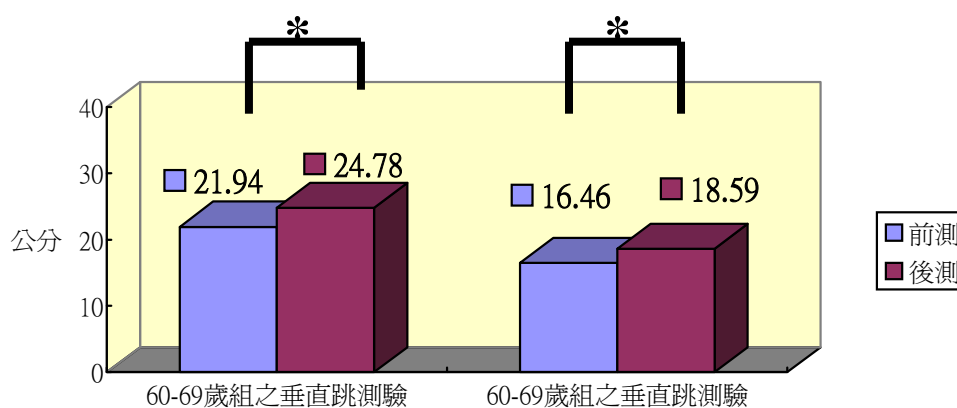


圖 4-4-1-2 60-69 歲組及 70-79 歲組之垂直跳測驗前後測成績比較

研究結果顯示，受試者在接受過水中有氧運動訓練之介入後，兩組 (60-69 歲組及 70-79 歲組) 垂直跳測驗之後測成績明顯優於前測成績，並達到統計上顯著之差異 ($p < .05$)。

二、30 秒坐站測驗之前後測比較

(一)全部受試者下肢肌力-30 秒坐站測驗之前後測比較

本研究之結果如表 4-4-2-1 所示，30 秒坐站測驗之前後測成績分別為 17.41 ± 4.40 次及 21.19 ± 5.37 次。如表 4-4-2-2 所示，前後測成績經過相依樣本 t 考驗發現後測成績皆顯著地優於前測成績 ($p < .05$)，圖 4-4-2-1 顯示 30 秒坐站測驗前後測成績比較。

表 4-4-2-1 全部受試者 30 秒坐站測驗之描述性統計表

	前測	後測
30 秒坐站測驗	17.41 ± 4.40	21.19 ± 5.37

單位:次

表 4-4-2-2 全部受試者 30 秒坐站測驗之 t 考驗及相關係數

	t	df	r	Sig.
30 秒坐站測驗	-3.725	32	.650	.001*

*代表顯著差異； $p < .05$

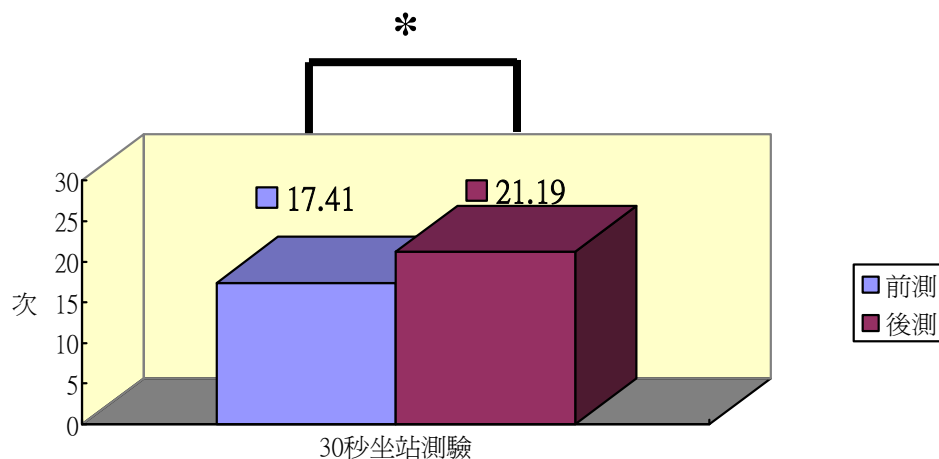


圖 4-4-2-1 30 秒坐站測驗前後測之成績比較

研究結果顯示，受試者在接受過水中有氧運動訓練之介入後，30 秒坐站測驗之後測成績明顯優於前測成績，並達到統計上顯著之差異($p < .05$)。

(二) 60-69 歲組及 70-79 歲組之下肢肌力-30 秒坐站測驗前後測比較

本研究之結果如表 4-4-3 所示，60-69 歲組之 30 秒坐站測驗之前後測成績分別為 17.41 ± 4.40 次及 21.19 ± 5.37 次。60-69 歲組之 30 秒坐站測驗之前後測成績分別為 17.41 ± 4.40 次及 21.19 ± 5.37 次。如表 4-4-4 所示，60-69 歲組及 70-79 歲組之前後測成績經過相依樣本 t 考驗發現後測成績皆顯著地優於前測成績($p < .05$)，圖 4-4-2-2 顯示 60-69 歲組及 70-79 歲組之 30 秒坐站測驗前後測成績比較。

表 4-4-3 60-69 歲組及 70-79 歲組之 30 秒坐站測驗描述性統計表

30 秒坐站測驗	前測	後測
60-69 歲組(n=18)	18.78 ± 3.64	24.04 ± 4.28
70-79 歲組(n=15)	15.77 ± 3.24	17.78 ± 3.79

單位:次

表 4-4-4 60-69 歲組及 70-79 歲組之 30 秒坐站測驗 t 考驗及相關係數

30 秒坐站測驗	t	df	r	Sig.
60-69 歲組(n=18)	-5.392	17	.862	.000*
70-79 歲組(n=15)	-4.823	17	.754	.002*

*代表顯著差異； $p < .05$

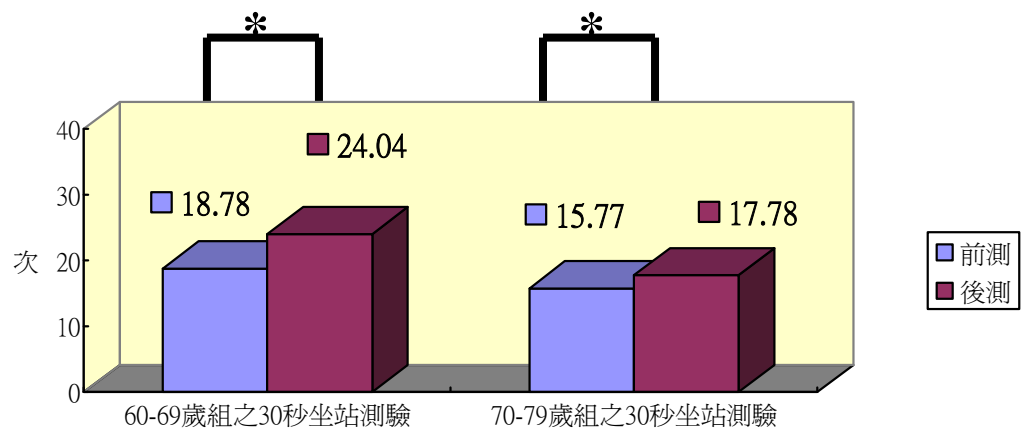


圖 4-4-2-2 60-69 歲組及 70-79 歲組之 30 秒坐站測驗前後測成績比較

研究結果顯示，受試者在接受過水中有氧運動訓練之介入後，60-69 歲組及 70-79 歲組之 30 秒坐站測驗後測成績明顯優於前測成績，並達到統計上顯著之差異($p < .05$)。

第五節 水中有氧運動介入之平衡能力與下肢肌力之相關

經由以上四節可發現，水中有氧運動的介入確實能夠增進平衡能力及下肢肌力。但是進一步可探討平衡能力跟肌力之間是否有顯著相關是值得重視的問題。研究再以皮爾森(Pearson)積差相關以了解平衡能力和下肢肌力是否有相關存在。表 4-5-1 Pearson 積差相關矩陣表示各參數之間相關，可發現平衡能力與下肢肌力並無顯著之相關。

表 4-5-1 Pearson 積差相關矩陣

		垂直 跳	30 秒 坐站	8 呎起 立走	閉眼 單足 立(左)	閉眼 單足 立(右)	平均 擺動 距離	左右 擺動 距離	前後 擺動 距離	擺動 面積	擺動 速度	擺動 強度
垂直跳	Pearson 相關	1.000										
	顯著性(雙尾)	.										
30 秒坐站	Pearson 相關	.507	1.000									
	顯著性(雙尾)	.003*	.									
8 呎起立走	Pearson 相關	.060	.082	1.000								
	顯著性(雙尾)	.739	.648	.								
閉眼單足 立(左)	Pearson 相關	.090	-.134	-.246	1.000							
	顯著性(雙尾)	.629	.456	.168	.							
閉眼單足 立(右)	Pearson 相關	-.050	.043	-.149	.721	1.000						
	顯著性(雙尾)	.782	.811	.407	.000*	.						
平均擺動 距離	Pearson 相關	.167	.258	.295	-.217	-.206	1.000					
	顯著性(雙尾)	.352	.147	.095	.225	.249	.					
左右擺動 距離	Pearson 相關	.024	.145	.453	-.336	-.280	.875	1.000				
	顯著性(雙尾)	.894	.420	.058	.056	.115	.000*	.				
前後擺動 距離	Pearson 相關	.219	.292	.146	-.107	-.125	.941	.663	1.000			
	顯著性(雙尾)	.221	.099	.418	.555	.488	.000*	.000*	.			
擺動面積	Pearson 相關	.051	.116	.167	-.269	-.223	.746	.838	.574	1.000		
	顯著性(雙尾)	.777	.519	.353	.130	.212	.000*	.000*	.000*	.		
擺動速度	Pearson 相關	.089	.263	.210	-.252	-.210	.904	.742	.892	.653	1.000	
	顯著性(雙尾)	.021	.139	.241	.156	.241	.000*	.000*	.000*	.000*	.	
擺動強度	Pearson 相關	.019	.122	.033	-.145	-.155	.833	.685	.810	.660	.866	1.000
	顯著性(雙尾)	.918	.497	.854	.420	.389	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.

*p<.05