第四章　結果

本章乃是根據第三章的研究方法進行實驗後所得到的結果，內容共分為五節，第一節是受試者出席率與訓練強度的控制；第二節是傳統式賽前調整訓練前、後，對專項體能表現的影響；第三節是鐘擺式賽前調整訓練前、後，對專項體能表現的影響；第四節傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後，兩者之間在專項體能表現上的差異；第五節傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後，身體組成與專項體能之相關。

第一節　受試者出席率與訓練強度的控制

一、受試者出席率

本研究在為期四週的訓練課程中，受試者曾因受傷、感冒和喪假等事缺席，經過統計，各組出席情形如下：

（一）實驗組 10 人有 13 次訓練，全程僅有 2 人各有 1 次缺席，整體出席率為 99.5%

（二）控制組 10 人有 23 次訓練，全程僅有 5 人各有 1 次缺席，整體出席率為 98.8%

各組缺席率很低，缺席受試者最多也僅請假 1 次，不至於影響實

驗結果，所以本研究之結果可信度極高。

二、 訓練強度的控制

本研究在為期 4 週的訓練課程中，控制組訓練強度均要求在單元訓練結束時心跳率在 180/min 以上，實驗組的訓練強度第一週每單元訓練結束時心跳率需達到 170/min 以上；第二週每單元訓練結束時需達到 180/min 次以上；第三週每單元訓練結束時需達到 190/min 以上。第四週每單元訓練結束時需達到 200/min 次以上。測量員以心跳遙測器置於受試者胸前心臟處，等顯示器顯示心跳數後再加 5 秒（因顯示時間需 3-5 秒）計算，所以在要求受試者訓練強度上，可以實施的相當確實。實驗組與控制組在實驗期間訓練強度的實施情形如圖 4-1 所示。

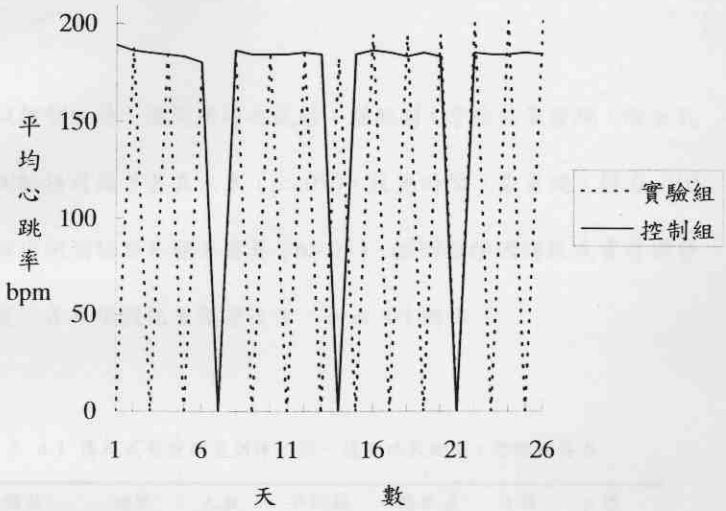

圖 4-1 實驗組與控制組訓練強度之平均心跳數走勢圖

第二節　傳統式賽前調整訓練前、後對專項體能表現的影響

以控制組前、後測所得之成績，經配對 t 考驗結果發現，除無氧速度測驗接近顯著差異水準（p>.05），反應時間、垂直跳、握力、10 公尺折返跑測驗皆無顯著差異（p>.05）。控制組經過傳統式賽前調整訓練後，各專項體能無顯著進步，如表 4-1 所示。

表 4-1 傳統式賽前調整訓練之前、後測比較配對 t 考驗摘要表

測驗項目	測驗	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
無氧速度	前測	10 人	45.409	19.615	-2.218	.054
（秒）	後測	10 人	49.026	16.919		
反應時間	前測	10 人	.357	0.029	1.887	.092
（秒）	後測	10 人	.345	0.030		
垂直跳	前測	10 人	33.958	6.084	1.042	.325
（公分）	後測	10 人	30.077	11.627		
握力	前測	10 人	50.950	7.910	0.925	.379
（公斤）	後測	10 人	49.400	7.430		
折返跑	前測	10 人	10.427	0.855	-0.070	.946
（秒）	後測	10 人	10.433	0.839		

第三節　鐘擺式賽前調整訓練前、後對專項體能表現的影響

以實驗組前、後測所得之成績，經配對 t 考驗結果發現，在無氧速度 t=-2.411 及反應時間 t=4.086 呈現有顯著差異（p<.05）。在垂直

跳高度、握力及 10 公尺折返跑皆無顯著差異（p>.05）。實驗組經過鐘擺式賽前調整訓練後，無氧速度及反應時間有顯著進步，其餘項目無顯著進步，如表 4-2 所示。

表 4-2 鐘擺式賽前調整訓練之前、後測比較配對 t 考驗摘要表

測驗項目	測驗	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
無氧速度	前測	10 人	61.391	6.689	-2.411	.039*
（秒）	後測	10 人	66.348	8.089		
反應時間	前測	10 人	.355	0.025	4.086	.003*
（秒）	後測	10 人	.335	0.019		
垂直跳	前測	10 人	38.258	7.122	0.250	.808
（公分）	後測	10 人	37.489	4.089		
握力	前測	10 人	47.100	5.220	1.478	.173
（公斤）	後測	10 人	45.800	5.520		
折返跑	前測	10 人	9.649	0.250	0.345	.738
（秒）	後測	10 人	9.625	0.441		

*p<.05

第四節　傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後，兩者之間在專項體能表現上的差異

一、 鐘擺式與傳統式調整訓練對無氧速度測驗之比較

不同調整訓練後之無氧速度測驗成績，經單因子變異數分析結果發現，呈現顯著差異 F=8.532（p<.05），如表 4-3 圖 4-2 所示。

表 4-3 鐘擺式與傳統式調整訓練對無氧速度效應之單因子變異數分析

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
組　間	1500.258	1	1500.258	8.532*
組　內	3165.023	18	175.835	
全　體	4665.282	19		

*p<.05

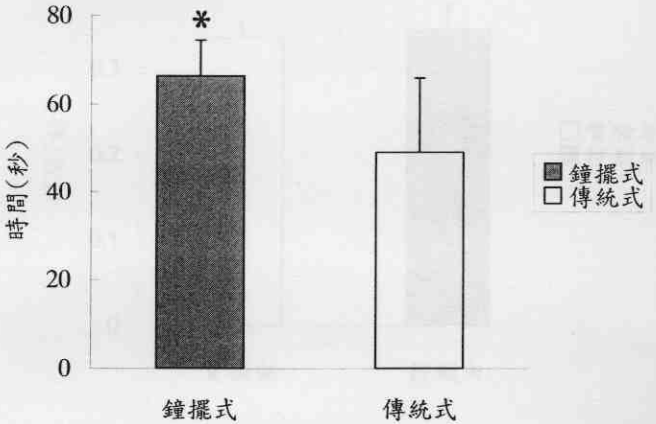

圖 4-2 鐘擺式與傳統式調整訓練對無氧速度測驗之效應

二、鐘擺式與傳統式調整訓練對反應時間測驗之效應

不同調整訓練後之反應時間測驗成績，經單因子變異數分析結果發現，呈現無顯著差異（p>.05），如表 4-4 圖 4-3 所示。

表 4-4 鐘擺式與傳統式調整訓練對反應時間效應之單因子變異數分析

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
組　間	0.0005	1	0.0005	0.791
組　內	0.0114	18	0.001	
全　體	0.0119	19		

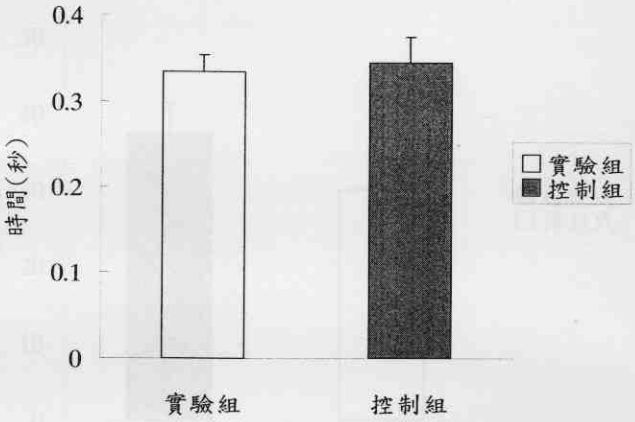

圖 4-3 鐘擺式與傳統式調整訓練對反應時間測驗之效應

三、鐘擺式與傳統式調整訓練後對垂直跳測驗效應之比較

不同調整訓練後之垂直跳測驗成績，經單因子變異數分析結果發現，呈現無顯著差異（p>.05），如表 4-5 圖 4-4 所示。

表 4-5 鐘擺式與傳統式調整訓練對垂直跳效應之單因子變異數分析

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
組　間	101.791	1	101.791	3.234
組　內	566.468	18	31.470	
全　體	668.259	19		

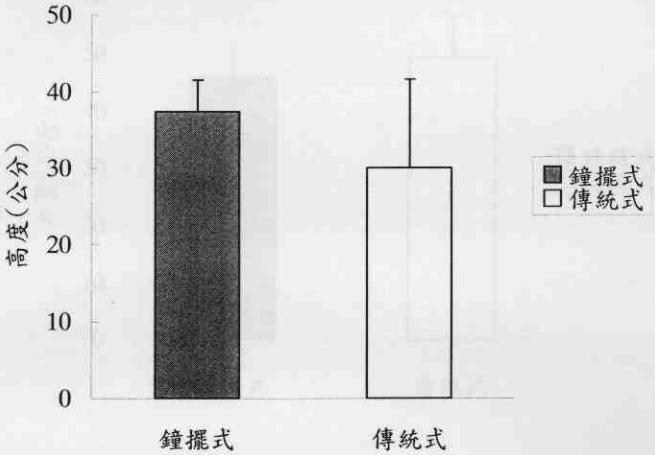

圖 4-4 鐘擺式與傳統式調整訓練對垂直跳測驗效應之比較

四、鐘擺式與傳統式調整訓練對握力測驗效應之比較

不同調整訓練後之握力測驗成績，經單因子變異數分析結果發現，呈現無顯著差異（p>.05），如表 4-6 圖 4-5 所示。

表 4-6 鐘擺式與傳統式調整訓練對握力效應之單因子變異數分析

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
組　間	64.800	1	64.800	1.514
組　內	700.500	18	42.806	
全　體	835.300	19		

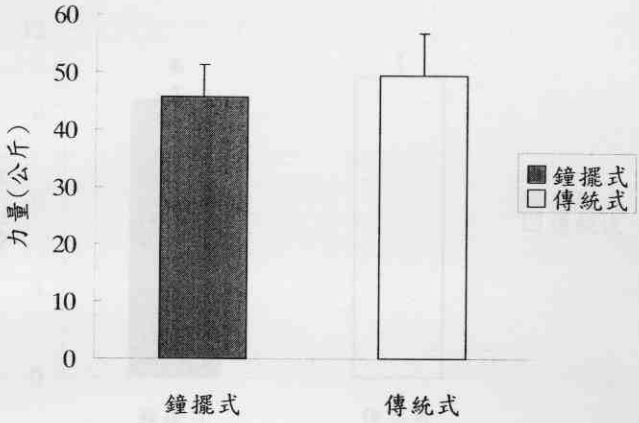

圖 4-5 鐘擺式與傳統式調整訓練對握力測驗效應之比較

五、鐘擺式與傳統式調整訓練對 10 公尺折返跑測驗效應之比較

不同調整訓練後之 10 公尺折返跑測驗成績，經單因子變異數分析結果發現，呈現顯著差異 F=7.255（p<.05），如表 4-7 圖 4-6 所示。

表 4-7 鐘擺式與傳統式調整訓練對 10 公尺折返跑效應之單因子變異數分析

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F
組　間	3.260	1	3.260	7.255*
組　內	8.089	18	.449	
全　體	11.350	19		

*p<.05

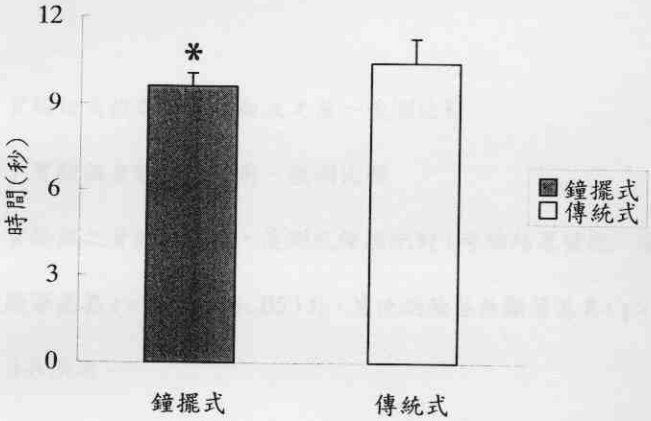

圖 4-6 鐘擺式與傳統式調整訓練對 10 公尺折返跑測驗效應之比較

第五節　傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後，兩者之身體組成與專項體能之相關

各組在進行前、後測同時亦測量每位測試者之身體組成，包括身高、體重、體脂肪百分比、脂肪重及淨體重等項目，看兩組在專項體能與身體組成前、後測之間有何關係。

一、實驗組及控制組身體組成之前、後測比較

（一）實驗組身體組成之前、後測比較

實驗組之身體組成前、後測成績經配對 t 考驗結果發現，除體重呈現顯著差異 t =-4.038（p<.05）外，其他測驗並無顯著差異（p>.05），如表 4-8 所示。

表 4-8 實驗組身體組成測驗之前、後測比較配對 t 考驗摘要表

測驗項目	測驗	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
身　高	前測	10 人	168.850	5.773	-1.000	.343
（公分）	後測	10 人	168.870	5.739		
體　重	前測	10 人	64.370	6.444	-4.038	.003*
（公斤）	後測	10 人	65.360	6.563		
體脂肪百	前測	10 人	.104	0.026	-1.158	.227
分比(%)	後測	10 人	.113	0.037		
體脂肪重	前測	10 人	6.750	2.150	-1.529	.161
（公斤）	後測	10 人	7.520	2.933		
淨 體 重	前測	10 人	57.640	4.991	-0.328	.750
（公斤）	後測	10 人	57.840	4.437		

*p<.05

（二）控制組身體組成之前、後測比較

實驗組之身體組成前、後測成績經配對 t 考驗結果發現，各項測驗並無顯著差異（p>.05），如表 4-9 所示。

表 4-9 控制組身體組成測驗之前、後測比較配對 t 考驗摘要表

測驗項目	測驗	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
身　高	前測	10 人	176.830	4.998	-1.000	.343
（公分）	後測	10 人	176.860	4.989		
體　重	前測	10 人	94.440	19.731	1.267	.237
（公斤）	後測	10 人	93.410	18.510		
體脂肪百	前測	10 人	.205	0.068	1.055	.319
分比(%)	後測	10 人	.200	0.062		
體脂肪重	前測	10 人	20.540	11.340	1.438	.184
（公斤）	後測	10 人	19.630	10.080		
淨 體 重	前測	10 人	73.980	9.042	0.439	.671
（公斤）	後測	10 人	73.780	8.916		

二、柔道選手身體組成與專項體能之相關

（一）實驗組

在經過實驗後以實驗組後測之身高、體重、體脂肪百分比、脂肪重及淨體重等身體組成測驗項目與專項體能測驗成績，進行皮爾遜積差相關分析結果發現，握力與體重呈正相關 r = 0.792（p<.05）、與淨體重呈正相關 r = 0.816（p<.05）。其他各項測驗之間並無顯著相關，如表 4-10 所示。

表 4-10 實驗組身體組成與專項體能後測之皮爾遜積差相關分析摘要表

		身高	體重	體脂肪百分比	脂肪重	淨體重
無氧速度	相關性	.275	-.425	-.265	-.332	-.438
反應時間	相關性	-.296	-.394	-.475	-.503	-.305
垂直跳	相關性	-.365	-.353	-.039	-.162	-.418
握力	相關性	.242	.792*	.371	.499	.816*
10 公尺折返跑	相關性	.118	.184	.482	.443	.070

*p<.05

（二）控制組

以控制組後測之身高、體重、體脂肪百分比、脂肪重及淨體重等身體組成測驗項目與專項體能測驗成績，進行皮爾遜積差相關分析結果發現，無氧速度與體重呈負相關 r =-0.869（p<.05）、與體脂肪百分比呈負相關 r =-0.873（p<.05）、與體脂肪重呈負相關 r =-0.863（p<.05）、與淨體重成負相關 r =-0.815（p<.05）。反應時間與體重呈現正相關 r = 0.632（p<.05）、與淨體重呈現正相關 r = 0.678（p<.05）。10 公尺折返跑與體重呈正相關 r = 0.879（p<.05）、與體脂肪百分比呈正相關 r = 0.818（p<.05）與體脂肪重呈正相關 r = 0.860（p<.05）、與淨體重呈正相關 r = 0.843（p<.05）。其他各項測驗之間並無顯著相關（p>.05），如表 4-11 所示。

表 4-11 控制組身體組成與專項體能後測之皮爾遜積差相關分析摘要表

		身高	體重	體脂肪百分比	脂肪重	淨體重
無氧速度	相關性	-.137	-.869*	-.873*	-.863*	-.815*
反應時間	相關性	.012	.632*	.496	.560	.678*
垂直跳	相關性	-.040	-.590	-.478	-.530	-.621
垂直跳	相關性	-.052	-.550	-.476	-.494	-.577
握力	相關性	.251	.278	.307	.318	.218
10 公尺折返跑	相關性	.210	.879*	.818*	.860*	.843*

*p<0.05

第五章　討論

本章乃是根據第四章的研究結果，作進一步的討論，內容共分為五節，第一節是傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後對無氧速度的影響；第二節傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後對反應時間的影響；第三節傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後對垂直跳及握力的影響；第四節傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後對 10 公尺折返跑的影響；第五節傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後，身體組成的差異及調整訓練後身體組成與專項體能之間的關係。

第一節　傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後對無氧速度的影響

本研究以無氧速度測驗進行速耐力的檢測。得到的結果發現，實驗組實施鐘擺式賽前調整訓練後，出現顯著性（$p<.05$）進步，而控制組實施傳統式賽前調整訓練後，雖然有進步但未達顯著水（$p>.05$），兩組之間在實驗後實驗組優於控制組並達顯著差異（$p<.05$）。證明鐘擺式賽前調整訓練確實能有效調整無氧速度能力的表現週期，使其高峰出現在預定的日期。

Reilly 等（1983；1984）指出：只要飛越 6 個時區，最大耗氧量、最大通氣量和最大心跳率就會減低。證明與心肺耐力相關的能力，會因時間的改變而表現也會有所差異，也代表如果長期在某時段訓練，該時段的運動表現就會較好；反之非訓練時段表現就會較差。劉德智和陳全壽（民 86）研究也指出：運動表現週期是可經過調整而改變的，只要有足夠的時間，亦可如適應時差一般的去適應運動表現週期的改變。因此可以支持本研究結果，可以經過事前的規劃調整出極佳的速耐力。

鐘擺式賽前調整訓練之所以會優於傳統式鐘擺式賽前調整訓練，因能有效利用擺動生理節律使原本因長期都在休息而使生理狀況處於低潮的星期日，出現運動表現的高峰。而控制組還是按原本訓練的節律來進行調整，所以在沒有特意改變運動表現週期下，假定比賽日（星期日）和實驗前的成績也無多大差異。雖有進步卻不明顯，而小幅的進步也可能是因訓練內容皆依比賽特性，短時間高強度的訓練模式進行，使無氧速度能力稍有提升。所以鐘擺式賽前調整訓練雖然訓練天數較少，但卻是能有效提升速耐力，比傳統式更有效率。

在一場柔道比賽當中，運動員必須爆發用力的發起數十次的攻擊，也必須爆發用力的防禦對手的攻擊，這些都必須動用無氧系統。所以經常到比賽後段，運動員因體力大量的消耗而出現後繼無力的情

況。因此調整出絕佳的速耐力，能確保運動員在比賽後段仍然可以發揮靈活迅速的攻擊，這也是獲勝的主因之一。

第二節　傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後對反應時間的影響

本研究以反應時間測驗進行協調性的檢測，得到的結果發現實驗組在實驗後出現顯著性（p<.05）進步，而控制組在實驗後雖有進步但未達顯著水準（p>.05）。兩組之間在實驗後反應時間成績並未達顯著差異（p>.05）。證明鐘擺式賽前調整訓練確實能有效調整反應時間的表現週期，使其高峰出現在預定的日期。

Preston（1977）的研究發現，在飛行 8 個時區後，個體反應時間能力減少 17-38%，證明反應時間確實會因時間不同而表現也會有所差異。劉德智與陳全壽（民 86）研究指出：原本反應時間在訓練時段明顯比非訓練時段佳，在改變訓練時段後，表現較差的時段，成績卻進步了。這和本研究的結果一致，反應能力確實可以經由調整使極佳的神經協調出現在預定的時間或日期。

林正常（民 87）指出：反應時間與疲勞或過度訓練有關，疲勞時神經傳導速度慢，反應遲緩。而鐘擺式賽前調整訓練確實能調整出

極佳的神經協調，這除了是改變運動表現週期的成效外，也可能在進行高強度訓練後，所導致的疲勞身心，有一天的時間可以充分讓肌肉休息以利疲勞的恢復，這也是其優點之一。反觀傳統式也進行高強度訓練，但只有星期日一天可以休息，所以反應能力不佳，可能是疲勞沒有完全恢復所導致，這也可能是鐘擺組在反應時間測驗能進步較大的原因之一。

能在比賽時調整出快速的反應時間，可以在機會出現時，把握住機會摔倒對手，並有利於柔道比賽時閃躲或防禦對手的攻擊，甚至在面對對手攻擊時可以迅速、確實的給予反摔。可見擁有快速的反應時間，是能否獲勝的重要因素之一。

第三節　傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後對垂直跳及握力的影響

本研究以垂直跳及握力測驗進行肌力和爆發力的檢測，得到的結果發現，鐘擺組在實驗後垂直跳及握力成績未達到顯著差異（p>.05），傳統組在實驗後也未達到顯著差異（p>.05）。兩組之間在實驗後並未達顯著差異（p>.05），而且皆出現退步的情形。顯示鐘擺式與傳統式賽前調整訓練對垂直跳及握力能力的週期調整沒有明顯效果。

劉德智和陳全壽（民 86）研究指出：原本垂直跳及握力在訓練時段明顯比非訓練時段佳，在改變訓練時段後，表現較差的時段，成績卻進步了。這與本研究之結果不同，兩種調整方法，對垂直跳及握力的表現週期皆無法有效改變。這可能是在實驗前，兩組在一星期裡皆安排有 3 次重量訓練，但為求實驗單純化，所以排除柔道以外的訓練，所以在 4 星期沒有進行重量及與肌力有關的訓練下，使得肌力和爆發力都出現退步。這推論與林正常（民 78）指出：重量訓練每週應在 3-4 次間，在比賽期，也應最少維持每週 1 次，以維持既經獲得肌力的水準，的理論相吻合。但控制組訓練的天數比實驗組多 1 倍，照理說肌力退步的幅度應較小，但結果控制組的平均退步幅度卻比實驗組來得大，這也代表實驗組的效率還是比控制組來得好。

在柔道比賽時如能調整出極佳的肌力和爆發力狀況，不僅在攻擊時會有強大的破壞力，也有利於控制和防禦對手，使其無法順利施術而處於劣勢。使比賽能在有利我方的狀況下進行，勝利當然垂手可得。

第四節　傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後對 10 公尺折返跑的影響

本研究以 10 公尺折返跑測驗進行敏捷性的檢測，得到的結果發

現，鐘擺組在實驗後 10 公尺折返跑成績未達到顯著差異（p>.05），傳統組在實驗後也未達到顯著差異（p>.05）。兩組之間實驗後在 10 公尺折返跑成績達顯著差異（p<.05）。顯示鐘擺式與傳統式賽前調整訓練對調整 10 公尺折返跑能力的表現週期沒有明顯效果。但兩組之間在實驗後，實驗組平均成績有小幅進步，而控制組平均成績卻反而退步。所以在敏捷性的表現方面賽前調整鐘擺式優於傳統式。

劉德智與陳全壽（民 86）研究指出：原本協調性（反覆側跳）能力在訓練時段明顯比非訓練時段佳，在改變訓練時段後，表現較差的時段，成績卻進步了。這與本研究結果不同，本研究之兩種不同調整方法，對垂直跳及握力的表現週期皆無法有效改變。

林正常（民 78）提到：站在力學的角度，敏捷性是速度發揮的效果；而敏捷性可以說是包含動作的開始或動作的變換，顯示神經肌機能的特性，是以生理學的觀點。所以靈活的敏捷性是需要快速神經傳導及好的爆發力，雖然鐘擺組在反應時間有很顯著的進步，應對敏捷性有所幫助，但可能是缺乏重量訓練才會導致爆發力的退步，也同時影響 10 公尺折返跑的成績只有些許的進步。而傳統組在反應時間既無顯著的進步，爆發力又退步的狀況下，自然敏捷性也會退步。

許成源、陳雍元、鄭吉祥（民 86）亦提到：身體的靈敏度是比賽勝負的一項重要因素，身體的靈敏度關係於比賽時機會掌握之本

錢。在柔道比賽臨場中所有攻擊與防禦動作之成功與失敗，乃因選手能否創造機會、把握機會與利用機會 3 個秘訣而已。所以在比賽時如能調整出良好的反應能力，必有利於攻擊（機會的把握）、動作的連絡（機會的創造）或給予對手反摔（機會的利用）。

第五節　傳統式與鐘擺式賽前調整訓練前、後，身體組成的差異及身體組成與專項體能後測之間的關係

一、 鐘擺式賽前調整訓練前、後，在身體組成的差異

實驗組在實施 4 星期調整訓練後，體重明顯增加，其他如身高、體脂肪百分比、體脂肪重和淨體重無顯著改變。這可能在實驗期間的訓練量比實驗前減少很多，而訓練重點又在於強度，所以對熱量的消耗自然減少，體重因而明顯增加。

二 、傳統式賽前調整訓練前、後，在身體組成的差異

控制組在實施 4 星期調整訓練後，身體組成各項均無顯著差異。控制組的訓練量在實驗期間雖然較實驗前少，但比起實驗組卻多了將近 1 倍，所以在體重方面就不像實驗組有明顯的增加，而身高、體脂肪百分比、體脂肪重和淨體重無顯著改變。

三、 傳統式與鐘擺式賽前調整訓練後，身體組成與專項體能之間的關係

因此本研究以身高、體重、體脂肪百分比、體脂重和淨體重等身體組成與專項體能後測進行皮爾遜基差相關分析，欲了解兩者之間有何相關，結果發現，實驗組在實驗後握力與體重及淨體重成顯著相關，顯示體重與淨體重越重，握力就會越好。這結果符合林正常（民78）指出：肌橫斷面積（肌肉量）越大，肌力越大的說法。

控制組在實驗後無氧速度與體重、體脂肪百分比、體脂肪重、淨體重呈現顯著負相關，代表體重、體脂肪百分比、體脂肪重、淨體重越多或越重，無氧速度能力就會越差，這也與林正常（民78）指出：脂肪量過多，對運動的表現大致不利的說法相符合。而反應時間與體重與淨體重呈顯著正相關，代表體重與淨體重越重，反應時間就會越慢。在10公尺折返跑與體重、體脂肪百分比、體脂肪重、淨體重呈顯著正相關，代表體重、體脂肪百分比、體脂肪重、淨體重越多或越重，10公尺折返跑的能力越差。以上這些結果表示體重與脂肪越重或越多，對無氧速度、反應時間和10公尺折返跑的能力越有負面的影響。

第六章　結論與建議

一、結論

本研究以運用改變運動表現週期的鐘擺式賽前調整法與傳統式賽前調整法進行比較，經過四週不同的調整訓練後發現：

（一）傳統式賽前調整訓練後，在握力、垂直跳、反應時間、無氧速度、10 公尺折返跑上的表現，和調整前皆無顯著差異。

（二）鐘擺式賽前調整訓練後，在反應時間和無氧速度上的表現有顯著進步，握力、垂直跳和 10 公尺折返跑上的表現無顯著差異。

（三）兩組在不同調整訓練後，在無氧速度和 10 公尺折返跑上的表現有顯著差異，握力、垂直跳和反應時間上的表現無顯著差異。

（四）實驗組在實驗後握力與體重及淨體重成顯著相關，餘無顯著相關。控制組在實驗後無氧速度與體重、體脂肪百分比、體脂肪重、淨體重呈現顯著負相關。而反應時間與體重與淨體重呈顯著正相關。在 10 公尺折返跑與體重、體脂肪百分比、體脂肪重、淨體重呈顯著正相關。

總結：鐘擺式賽前調整訓練確實可以利用改變運動表現週期，使柔道專項體能的高峰，出現在預定的日期。

二、建議

（一）在實驗方面

1.縮短實驗期：為期 4 星期的實驗時間過長，要使受試者出席率達成 100%，困難度很高（如感冒、受傷……等等）。而且以適應時差只需 4-6 天左右來看，後續的研究應考慮將實驗時間改為 2 週，讓受試者缺席的機率降至最低，使實驗更嚴謹。另外實驗期間太長，可能會使肌力退步，而影響成績的表現。

2.往心理或生化的層面去研究：本研究僅針對生理方面的握力、垂直跳、反應時間、無氧速度及及 10 公尺折返跑等進行檢測。希望後續能有針對心理或其他運動項目的研究，甚至能更深一層去探討其對生化方面的影響，那也就更能了解其中的奧妙。

（二）在訓練方面

1.安排重量訓練：由實驗結果發現，兩組在實驗後與肌力及爆發力相關的測驗成績均呈現退步現象。所以在進行鐘擺式賽前調整訓練時，必須 2-3 次的重量訓練或相關的體能訓練，以維持肌力最佳的狀態。

2.正確推算日期：在安排鐘擺式賽前調整訓練時，必須從比賽日往前推 2 星期至 1 個月，仔細的安排好訓練及休息的日期。要不然日期推算錯誤，而導致比賽時生理狀態是處於衰退期，反而會適

得其反。

3.訓練以增加專項耐力為主：在安排訓練內容時，必須以符合柔道比賽特性之高強度訓練 20-30 秒、休息 10 秒的方式，以正確提升比賽時所需之專項耐力。

4.避免容易受傷的訓練內容：在比賽前要進行高強度訓練，必須要注意運動傷害的預防，尤其是課程的安排，要避免「自由對摔」這類容易受傷的訓練，要不然受傷後反而會影響運動表現，甚至無法參賽。

參考文獻

中文部分：

任素春（1996）。論析多日性生物節律與運動訓練。中國體育科技，32（11），61-63。

朱嘉華（民 88）。日夜節律與運動表現。學校體育雙月刊，48-55。

白二宇等（1994）。教練訓練指南。載於北京體育科學學會組織編寫，李誠志主編（頁 307-310）。臺北：文史哲出版社，陳和睦校印。

汪曉萍、喬寧（2000）。生物節律對普通高校籃球技術訓練的影響。體育與科技，21（11），49-50。

林正常（民 78）。運動科學與訓練（增定一版）。臺北：銀禾文化事業有限公司。

林正常總校閱，蔡崇濱、劉立宇、林正東和吳忠芳編譯（民 90）。運動訓練法。（Tudor O. Bompa, PhD 原著）。臺北：藝軒圖書出版社。

基本體適能檢測手冊（民 90）。高雄：國家運動選手訓練中心。

許成源、陳雍元、鄭吉祥（民 85）。柔道身體基本素質訓練模式之探討。臺灣體育，35-37。

張志勝、周唯、宋義增（1994）。運用生理節律規律指導業餘少年運動員訓練。中國學校體育，1，54-55。

張春興（民 82）。現代心理學（初版九刷）。臺北：臺灣東華股份有限公司。

黃永任（民 79）。時差與運動表現。國民體育季刊，4，79-87。

楊亮梅（民 80）。淺談運動員之睡眠問題。中華體育季刊，19，101-107。

楊基榮譯（民 58）。運動員體力測驗。（松田岩男和小野三嗣原著）。臺北：維新書局。

葛春林、顏天民、郭屬城（民 81）。時差與運動能力。中國體育科學學會學報，5，32-36。

蔡櫻蘭（民 84）。柔道選手體能測試與競技能力提昇的關係。體育與運動，30-32。

劉德智、陳全壽（民 86）。改變運動時段對運動能力表現之影響。中華民國體育學會體育學報。24，169-180。

Mochanov Andrew（民 86）。在主要比賽前非傳統性之高峰調整。中華民國國際大專運動教練研討會報告書，189-195。

外文部分：

小山勝宏（1999）。柔道強化的問與答。載於全日本柔道連盟強化委員會科學研究部主編，訓練篇（頁 35）。東京：不昧堂。

青柳領（1999）。柔道強化的問與答。載於全日本柔道連盟強化委員會科學研究部主編，訓練篇（頁 19）。東京：不昧堂。

Aatkinson, G. & Reilly, T. (1996). Circadian varation in sports performance. Sports Medicine, 21(4), 292-12.

Eichner, E. R. (1988). Circadian time keeper in sports. Physican and Sports Medicine, 16, 79-87.

Gerritzen, F. (1962). The diurnal rhythm in water,Chloride,Sodium and potassium excretion during a rapid displacement from east to west and viceversa. Aerospace Medicine, 33, 697-701.

Hill, D. W., Broden, D. O., Darnaby, K. M., Hendricks, D. N. & Hill, C. M. (1992). Effect of time of day on aerobic responses to high-intensity exercise. Canadian Journal Sport Science, 17(4), 316-319.

Junko Torii, Shoji Shinkai, Seiji Hino, & Yoshika Kurokawa. (1992). .Effect of time of day on adaptive response to a 4-week aerobic exercise program. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,

32(4), 349-353.

Lavernhe, J., Lafontaine, E. & Laplane, R. (1965). Subjective effects of time shift(an inquiry among flight personal of air France).Revue de Medicine Aeronautic, 4, 30-36.

Loat, C. E. R. & Rhodes, E. C. (1989). Jet lag and human performance. Sports Medicine, 8(4), 226-238.

Pataki, P. (1971). Interindividual differences in diurnal variations in Altertness performance and adrenaline excretion. Acta Physical Scandinavia, 81, 35-46.

Preston, F. S. (1978). Temporal discord. Journal of Psychosomatic Research, 22, 377-383.

Reilly, T. & Daykin, T. (1983). Effects of partial sleep loss on subjective States, psychomotor and physical performance tests. Journal of Human Movement Studies, 9, 157-170.

Reilly, T., Robinson, G. & Minors, D. S. (1984). Some circulatory response to exercise at different time of day. Journal of Sports Sciences, 16, 477-482.

Reilly, T., Atkinson, G. & Waterhourse, J. (1997). Trave fatigue and jet lag.Journal of Sports Sciences, 15, 365-369.

Richard, J., David, S. & Robert, H. (1993). Effect of time zone and game time changes on team performance. NFL Medicine Science Sports Exercise, 25, 127-131.

Roy, J., & Shephard. (1984). Sleep, biorhythms and human performace. Sports Medicine, 1, 11-37.

Wingat, C. M., Deroshia, C. W., & Holle, D. C. (1985). Circadian rhythms and athletic performance. Medicine and Sciencs in Sports and Exercise, 17(5), 498-512.

Wright, J. E., Vogel, J. A., Sampson, J. B., Knapik, J. J., Patton, J. F. & Daniels, W. L. (1983). Effects of travel across time zones(jet lag) on exercise capacity and performance. Aviation, Space, and Enviromental Medicine, 54(2), 132-137.

Zani, A., Rossi, B., Borriello, A. & Mecacci, L. (1984). Diurnal interindividual differences in the habitual activity pattern of top level athletes. Journal Sports Medicine, 24, 307-310.

附錄 A：實驗組身體組成與專項體能之前、後測成績表

項目 姓名		身高 (cm)	體重 (kg)	體脂肪百分比(%)	體脂肪重 (kg)	淨體重 (kg)	無氧速度 (sec)	反應時間 (毫秒)	垂直跳 (cm)	握力 (kg)	10 公尺折返跑(sec)
A1	前測	170.3	64.7	11.5	7.4	57.3	61”28	0.362	37.06	44.0	9”59
	後測	170.3	64.9	11.4	7.4	57.5	71”19	0.365	36.66	45.0	9”59
A2	前測	164.6	68.5	8.0	5.5	63.5	61”71	0.381	37.55	52.0	9”57
	後測	164.6	69.0	9.5	6.5	62.5	57”58	0.346	32.19	49.5	9”43
A3	前測	178.1	71.6	13.4	9.7	62.3	57”96	0.316	35.67	55.5	9”69
	後測	178.1	71.9	15.7	11.3	60.6	69”36	0.309	32.40	52.0	9”61
A4	前測	172.5	71.1	12.0	8.5	62.5	62”73	0.309	35.46	47.0	9”33
	後測	172.5	71.8	16.2	11.6	60.2	69”32	0.305	32.77	46.0	9”18
A5	前測	167.0	68.6	9.9	6.7	61.3	65”47	0.373	37.79	49.5	9”63
	後測	167.0	70.4	10.3	7.3	63.1	69”10	0.335	42.69	53.0	9”54
A6	前測	165.7	63.2	10.2	6.4	56.8	46”42	0.363	32.16	52.0	9”68
	後測	165.7	64.8	15.0	9.7	55.1	60”85	0.336	43.15	51.0	9”76
A7	前測	163.5	56.4	5.9	3.3	52.7	62”16	0.385	34.18	45.0	9”79
	後測	163.5	57.4	6.8	3.9	53.5	66”29	0.356	36.69	39.0	9”62
A8	前測	170.3	68.6	14.4	9.9	59.1	59”09	0.355	39.35	46.0	10”22
	後測	170.3	70.9	13.1	9.3	61.6	50”01	0.335	40.25	44.5	10”78
A9	前測	176.5	54.8	8.8	4.8	50.0	73”02	0.346	36.51	38.5	9”68
	後測	176.5	54.8	8.8	4.8	50.0	78”05	0.341	38.22	40.0	9”50
A10	前測	160.0	56.2	9.4	5.3	50.9	64”07	0.356	34.85	41.5	9”34
	後測	160.2	57.7	5.8	3.4	54.3	71”73	0.320	39.87	38.0	9”25

附錄 B：控制組身體組成與專項體能之前、後測成績表

項目 / 姓名		身高 (cm)	體重 (kg)	體脂肪百分比(%)	體脂肪重 (kg)	淨體重 (kg)	無氧速度 (sec)	反應時間 (毫秒)	垂直跳 (cm)	握力 (kg)	10 公尺折返跑(sec)
B1	前測	184.6	92.0	15.1	13.9	78.1	43”54	0.400	32.03	53.5	10”13
	後測	184.6	91.8	15.4	14.1	77.7	50”12	0.363	28.94	45.0	10”17
B2	前測	177.2	117.7	28.7	33.9	84.1	39”02	0.377	38.47	64.5	10”60
	後測	177.2	110.6	26.1	28.9	81.7	37”08	0.368	32.22	66.0	10”57
B3	前測	176.6	76.9	15.8	12.2	64.8	61”24	0.352	36.69	62.0	9”59
	後測	176.6	75.0	15.6	11.7	63.3	60”95	0.353	41.93	58.0	9”56
B4	前測	178.2	75.8	13.1	9.9	66.1	86”97	0.312	42.57	41.0	9”57
	後測	178.2	74.5	10.3	7.7	66.8	80”33	0.296	45.78	48.0	9”40
B5	前測	175.4	76.0	13.7	10.4	65.6	49”06	0.338	36.51	49.0	10”32
	後測	175.7	77.6	16.1	12.5	65.1	58”71	0.331	26.71	48.0	10”10
B6	前測	183.5	102.2	25.7	26.3	75.9	25”26	0.337	33.50	54.0	10”97
	後測	183.5	103.5	24.4	25.2	78.3	33”15	0.325	33.41	50.0	11”26
B7	前測	171.1	93.2	19.0	17.7	75.3	33”08	0.400	30.63	50.0	11”35
	後測	171.1	91.6	19.3	17.7	73.9	41”26	0.380	29.46	41.0	10”88
B8	前測	174.0	86.0	18.1	15.6	70.4	55”30	0.358	37.30	40.5	55”30
	後測	174.0	86.3	18.9	16.3	70.0	60”82	0.309	35.71	41.0	60”82
B9	前測	179.2	136.7	32.6	44.7	92.3	17”75	0.365	20.03	49.0	12”18
	後測	179.2	134.2	31.2	41.9	92.3	21”50	0.385	23.21	49.0	21”50
B10	前測	168.5	87.9	23.6	20.8	67.2	42”87	0.330	31.85	46.0	9”84
	後測	168.5	89.0	22.8	20.3	68.7	46”34	0.338	32.40	43.0	10”13

附錄 C：實驗組每日訓練之平均心跳率

姓名 \ 日期	平均心跳率												
	1/15	1/17	1/19	1/21	1/23	1/25	1/27	1/29	1/31	2/2	2/4	2/6	2/8
A1	186	185	181	185	184	186	184	194	195	194	200	200	201
A2	193	190	182	184	183	182	病假	194	194	196	201	201	201
A3	194	185	175	186	184	187	186	195	196	196	201	200	202
A4	184	181	176	182	183	182	184	197	195	196	203	201	202
A5	183	183	174	183	182	184	182	191	190	192	201	200	201
A6	185	181	178	188	185	189	184	192	191	195	200	201	201
A7	182	181	179	183	183	184	185	191	191	191	病假	202	200
A8	193	189	185	184	184	185	186	195	192	195	202	201	201
A9	182	181	180	182	182	184	182	191	190	190	198	201	201
A10	191	187	178	190	183	188	185	196	200	199	202	202	203

附錄 D：控制組每日訓練之平均心跳率

日期 / 姓名	平均心跳率																						
	1/14	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/21	1/22	1/23	1/24	1/25	1/26	1/28	1/29	1/30	1/31	2/1	2/2	2/4	2/5	2/6	2/7	2/8
B1	201	196	194	195	187	186	195	186	189	187	192	188	191	185	186	187	196	187	190	191	188	193	184
B2	183	182	194	182	181	181	182	182	181	182	188	181	183	182	病假	182	182	181	180	181	183	184	180
B3	181	181	181	180	181	187	186	181	183	181	180	182	184	182	182	182	182	182	183	182	183	181	182
B4	184	病假	183	184	186	186	181	183	181	185	183	184	183	182	182	185	185	182	183、	185	184	182	182
B5	198	187	183	182	182	182	186	191	182	183	184	184	183	病假	183	185	186	182	182	184	183	185	183
B6	184	181	184	183	184	184	182	183	182	184	183	184	185	183	183	183	184	182	184	182	183	184	187
B7	184	182	182	182	184	183	185	185	182	182	181	184	184	183	185	182	184	183	病假	182	183	182	184
B8	183	185	184	183	181	181	184	183	183	181	184	184	183	183	183	182	183	182	183	183	183	184	183
B9	193	186	182	182	183	183	188	185	185	183	182	185	185	186	186	184	183	183	184	183	184	184	182
B10	198	198	194	189	187	184	191	191	188	187	193	197	214	207	194	病假	194	190	199	189	190	193	187