

## 第肆章 結果

本章主要可分為四部分來加以說明：

第一節、受試者基本資料。

第二節、不同恢復對運動耗竭時間的影響。

第三節、不同恢復方式對血液中乳酸濃度變化的影響。

第四節、不同恢復方式對血液中尿酸濃度變化的影響。

### 第一節 受試者基本資料

本研究以 20 名自願參加本實驗之高中男性田徑選手為研究對象，將受試者依最大攝氧量、運動專項配對分成動態恢復組與靜態恢復組兩組，每組各 10 人，其基本資料如表 4-1 所示。

表 4-1 全體受試者之基本資料 (N=20)

組別	年齡 (yd)	身高 (cm)	體重 (kg)	最大攝氧量 (ml/min/kg)	動態恢復速度 (km/h)
動態恢復組 (n=10)	16.17 ±1.13	174.00 ±5.33	62.60 ±4.45	57.25 ±8.71	5.44 ±0.82
靜態恢復組 (n=10)	16.63 ±1.03	173.20 ±6.16	64.20 ±4.10	58.52 ±9.00	----

### 第二節 不同恢復方式對運動耗竭時間的影響

動態恢復組與靜態恢復組在進行衰竭性運動後，分別於訓練期的第一天、第四天與第七天進行採血。不同恢復方式對運動耗竭時間的影響如表 4-2 所示。經混合設計二因子變異數分析，發現恢復方式與運動耗竭時間彼此間之交互作用並未達顯著水準 ( $F = 1.37$ ,  $p > .05$ )。接下來分別就恢復方式及運動耗竭時間進行主要效果考驗，結果發現不同恢復方式在第一天、第四天及第七天，兩組的運動耗竭時間並沒有顯著差異 ( $F$  值分別為 0.08、0.61、0.01； $p > .05$ )。

其次針對各組內以單因子重複量數，考驗不同時間點運動耗竭時間之變化情形，結果發現動態恢復組在第七天的耗竭運動時間明顯較第一天與第四天來的高 ( $p < .05$ )，同時第四天也明顯地比第一天來的高 ( $p < .05$ )。至於靜態恢復組部份，同樣地其第七天的耗竭運動時間明顯較第一天與第四天來的高 ( $p < .05$ )，但第一天與第四天間則沒有顯著的差別。

表 4-2 不同恢復方式於第一、四、七天運動至衰竭時間

	第一天	第四天	第七天
動態恢復組 (mean±SD)	1240.12 ±182.77	1317.12 <sup>a</sup> ±143.88	1389.62 <sup>ab</sup> ±173.29
靜態恢復組 (mean±SD)	1303.57 ±193.36	1300.14 ±173.17	1399.85 <sup>ab</sup> ±202.99

<sup>a</sup>：代表與第一天有顯著差異

<sup>b</sup>：代表與第一天有顯著差異

單位：秒

### 第三節 不同恢復方式對血乳酸濃度變化的影響

動態恢復組與靜態恢復組在進行衰竭性運動後，分別於訓練期的第一天、第四天與第七天進行採血，採血點為運動前之安靜狀態(T1、T5、T9)、運動後立即(T2、T6、T10)、恢復運動後立即(T3、T7、T11)與恢復結束後2小時(T4、T8、T12)四個點，其結果如表 4-3-1~表 4-3-3 所示。

分別對兩組的實驗數據以混合設計二因子變異數分析後發現，恢復方式與血乳酸濃度變化有顯著的交互作用 ( $F=3.85, p<.05$ )。接下來分別就恢復方式及採血點進行單純主要效果考驗，結果發現不同恢復方式在 T3、T4、T7、T11 四點上有顯著差異 ( $F$  值分別為 10.21、5.30、7.67 與 4.60,  $p < .05$ )，由實驗數據可看出靜態恢復組之血乳酸濃度顯著的高於動態恢復組。

其次針對各組內以單因子重複量數，考驗不同採血點血乳酸濃度

的變化情形，結果發現動態恢復組在第一天運動時，T2 明顯高於 T3；T3 又明顯高於 T1 與 T4 ( $p < .05$ )，而第四天運動時，T6 明顯高於 T7；T7 又則明顯高於 T5 與 T8 ( $p < .05$ )，至於第七天運動時，T10 明顯高於 T11；T11 又顯著高於 T9 與 T12 ( $p < .05$ )。而觀察此七天的變化可發現，基礎值之血乳酸濃度的變化並沒有太大的起伏，而經過七天的運動訓練，運動後的血乳酸濃度有明顯變高的趨勢，而在進行恢復處理後血乳酸濃度在第七天的恢復效果已明顯較第一天及第四天來得不理想，但所有運動中血乳酸的變化狀況在運動後二小時即已回復至基礎值水準。其次安靜恢復組在第一天運動時，T2 明顯高於 T3；T3 又明顯高於 T1 與 T4 ( $p < .05$ )，而第四天運動時，T6 明顯高於 T7；T7 又則明顯高於 T5 與 T8 ( $p < .05$ )，至於第七天運動時，T10 明顯高於 T11；T11 又顯著高於 T9 與 T12 ( $p < .05$ )。綜觀靜態恢復組的血乳酸變化情形，其變化趨勢與動態恢復組相類似。

表 4-3-1 不同恢復方式在不同時間點之血乳酸濃度變化情形(第一天)

採血點 組別	T1	T2	T3	T4
動態組 (N=10)	1.25 ±0.7	8.06 <sup>a</sup> ±2.17	2.49 <sup>ab#</sup> ±1.08	0.91 <sup>bc</sup> ±0.24
靜態組 (N=10)	1.03 ±0.32	8.07 <sup>a</sup> ±1.03	4.01 <sup>ab</sup> ±1.09	0.70 <sup>abc</sup> ±0.12

單位：mmol/L

表 4-3-2 不同恢復方式在不同時間點之血乳酸濃度變化情形(第四天)

採血點 組別	T5	T6	T7	T8
動態組 (N=10)	1.13 <sup>c</sup> ±0.28	8.7 <sup>abcde</sup> ±1.68	2.4 <sup>abdef#</sup> ±0.94	0.96 <sup>bcfg</sup> ±0.32
靜態組 (N=10)	0.93 <sup>bc</sup> ±0.36	7.97 <sup>acde</sup> ±1.24	3.71 <sup>abdef</sup> ±1.06	0.92 <sup>bcfg</sup> ±0.26

單位：mmol/L

表 4-3-3 不同恢復方式在不同時間點之血乳酸濃度變化情形(第七天)

採血點 組別	T9	T10	T11	T12
動態組 (N=10)	1.46 <sup>bcfg</sup> ±0.6	10.13 <sup>abcdefghi</sup> ±1.97	3.66 <sup>abcdefghijk#</sup> ±1.734	1.04 <sup>cbfgjk</sup> ±0.41
靜態組 (N=10)	1.11 <sup>bcdg</sup> ±0.25	9.57 <sup>abcdefghi</sup> ±1.43	5.26 <sup>abcdefghij</sup> ±1.43	1 <sup>bcdgjk</sup> ±0.31

單位：mmol/L

- a：代表與 t1 有顯著差異  
 b：代表與 t2 有顯著差異  
 c：代表與 t3 有顯著差異  
 d：代表與 t4 有顯著差異  
 e：代表與 t5 有顯著差異  
 f：代表與 t6 有顯著差異  
 g：代表與 t7 有顯著差異  
 h：代表與 t8 有顯著差異  
 i：代表與 t9 有顯著差異  
 j：代表與 t10 有顯著差異  
 k：代表與 t11 有顯著差異  
 #：代表與靜態恢復組有顯著差異

#### 第四節 不同恢復方式對血液中尿酸濃度變化的影響

動態恢復組與靜態恢復組在連續一週的衰竭性運動訓練期，分別於訓練期的第一、四與第七天進行採血，採血點為運動前之安靜狀態（T1、T5、T9）、運動後立即（T2、T6、T10）、恢復運動後立即（T3、T7、T11）與恢復結束後 2 小時（T4、T8、T12）四個點，其結果如表 4-4-1～表 4-4-3 所示。

表 4-4-1 不同恢復方式在不同時間點之尿酸濃度變化情形(第一天)

採血點 組別	T1	T2	T3	T4
動態組 (N=10)	7.53 ±1.25	8.00 <sup>a</sup> ±1.20	8.35 <sup>ab</sup> ±1.25	8.22 <sup>ab</sup> ±1.38
靜態組 (N=10)	7.31 ±1.19	7.59 <sup>a</sup> ±1.03	8.17 <sup>ab</sup> ±1.09	8.07 <sup>a</sup> ±0.99

單位：mg/dl

表 4-4-2 不同恢復方式在不同時間點之尿酸濃度變化情形(第四天)

採血點	T5	T6	T7	T8
組別				
動態組 (N=10)	6.99 <sup>bc</sup> ±1.08	7.44 <sup>e</sup> ±1.09	7.77 <sup>ef</sup> ±1.13	7.55 <sup>eg</sup> ±1.15
靜態組 (N=10)	7.04 <sup>abcd</sup> ±0.94	7.62 <sup>ced</sup> ±1.04	7.8 <sup>cef</sup> ±0.99	7.58 <sup>bcdeg</sup> ±1.00

單位：mg/dl

表 4-4-3 不同恢復方式在不同時間點之尿酸濃度變化情形(第七天)

採血點	T9	T10	T11	T12
組別				
動態組 (N=10)	6.86 <sup>bcdefgh</sup> ±0.082	7.41 <sup>cdgi</sup> ±0.75	7.81 <sup>ij</sup> ±0.84	7.87 <sup>gi</sup> ±1.03
靜態組 (N=10)	6.54 <sup>abcdfgh</sup> ±0.96	7.12 <sup>bcdi</sup> ±0.93	7.37 <sup>ej</sup> ±0.97	7.40 <sup>ei</sup> ±1.10

單位：mg/dl

- a：代表與 t1 有顯著差異  
 b：代表與 t2 有顯著差異  
 c：代表與 t3 有顯著差異  
 d：代表與 t4 有顯著差異  
 e：代表與 t5 有顯著差異  
 f：代表與 t6 有顯著差異  
 g：代表與 t7 有顯著差異  
 h：代表與 t8 有顯著差異  
 i：代表與 t9 有顯著差異  
 j：代表與 t10 有顯著差異  
 k：代表與 t11 有顯著差異

將兩組的實驗數據經二因子變異數分析後發現，恢復方式與尿酸濃度變化與之間並無顯著的交互作用存在 ( $F=0.707$ ,  $p>.05$ )，進一步的考驗其主要效果，結果發現，兩種恢復方式之間並無顯著差異存在 ( $F=0.105$ ,  $p>.05$ )，但不同的採血點的尿酸濃度變化，則有顯著的差異存在 ( $F=12.71$ ,  $p<.05$ )。

其次針對各組內以單因子重複量數，考驗不同採血液尿酸濃度的變化情形，結果發現動態恢復組在第一天運動時，T2、T3、T4 都明

顯高於 T1；T3 又明顯高於 T2 ( $p < .05$ )，而第四天運動時，T6、T7、T8 皆明顯高於 T5；T7 又明顯高於 T8 ( $p < .05$ )，至於第七天運動時，T10、T11、T12 明顯高於 T9；T11 又顯著高於 T9 ( $p < .05$ )。而觀察此七天的變化可發現，基礎值之血液尿酸濃度的變化程度並不明顯，不過尿酸濃度出現的最高點都在動態恢復結束後立刻，此一高濃度尿酸的現象在運動後 2 小時仍未回復至基礎值。而經過七天的運動訓練，運動後的血液尿酸濃度並沒有多大的變化，仍處於正常值範圍內 (3.5~8.5 莫耳濃度/每 100 毫升)。

至於安靜恢復組的變化部份，在第一天運動時，T2、T3、T4 的濃度都明顯高於 T1；T3 又明顯高於 T2 ( $p < .05$ )，而第四天運動時，T6、T7、T8 都明顯高於 T5；T7 又則明顯高於 T6 與 T8 ( $p < .05$ )，至於第七天運動時，T10、T11、T12 都明顯高於 T9；T11 又顯著高於 T10 ( $p < .05$ )。綜觀靜態恢復組的血液尿酸變化情形上，其變化趨勢與動態恢復組相類似，在運動後 20 分鐘血液尿酸的濃度處於最高值，一直到運動後 2 小時仍未回復至基礎值，但其濃度範圍同樣在於正常值範圍內。