

四物湯 및 四物湯合加味不換金正氣散이 흰 쥐의 運動疲勞 恢復에 미치는 影響

朴演鎔 · 朴東一[†]

東義大學校 韓醫科大學

The Effects of Samultang and Samultang-Mixed-Kamibulhwangumjungkisan on the recovery of exercise induced fatigue

Yean-Yong Park and Dong-Il Park[†]

Oriental Medical College of Dong-Eui University, San 45-1, Yang Jung 3 Dong, Pusan Jin Ku, Pusan, 614-054 Korea

Abstract

In an attempt to investigate the effects of Samultang, Samultang-Mixed-Kamibulhwangumjungkisan extract on the ability of rat to recover from exhaustion after severe exercise.

The results are as follows

1. Lactate was found to show remarkable decrease in the rat with administration of Samultang-Mixed-Kamibulhwangumjungkisan group at 120 min ($p < 0.001$).
2. LDH showed elevation in the rat with administration of Samultang-Mixed-Kamibulhwangumjungkisan group at 120 min. ($p < 0.05$)
3. Glucose showed elevation in the rat with administration of Samultang-Mixed-Kamibulhwangumjungkisan group at 120 min. ($p < 0.05$)
4. FFA showed decrease in the rat with administration of Samultang-Mixed-Kamibulhwangumjungkisan group at 120 min. ($p < 0.05$) From these results, we recognized that the effects of Samul-tangmixedKamibulhwangumjungkisan group is better than Samultang group on the recovery of exercise induced fatigue.

Key words : samultang, fatigue, recovery

I. 緒 論

疲勞는 身體運動이나 勞作 및 精神의 要因으로 나타나는 生理現象으로, 그 중 運動이 過하여 나타나는 筋肉疲勞는 共通的으로 作業量 및 質의 低下, 身體 各 機能의 減退, 身體的으로 느끼는 自覺症狀으로 表現된다¹⁾.

生體의 過度한 筋肉運動은 多量의 에너지 消耗로 因하여 生理機能의 不調和를 招來하며, 이 때에 不足한 에너지源은 生體構成 成分으로 부터 供給받게 되지만 不充分한 酸素供給으로 筋組織이 低酸素 環境에 露出되므로써, 筋肉內의 代謝 產物의 蓄積과 體內貯藏物 및 에너지 減少로 筋의 收縮力이 減少하게 되며 이로 因하여 血液循環 및 體溫의 變化

[†] Corresponding author

에 따라 疲勞 現狀이 發現된다²⁾.

韓醫學에서는 運動에 關하여 黃帝內經素問¹²⁾ 六節藏象論에 肝者罷極之本이라고 한데서 비롯된다. 이에 對하여 馬¹²⁾는 肝이 筋을 主하기 때문에 勞倦와 罷極을 肝으로서 本을 삼는다 하였고, 王²⁹⁾은 人體의 運動은 모두 筋力이 하는 것이라 하였으며, 張¹²⁾은 動作勞心은 罷라 하였는데, 罷와 疲는 同系の 말이며, 지쳐서 늘어지는 現狀과 全身을 緊張시키 全機能을 作用케 하는 根本이 肝에 있음을 말하는 것이라 하였다. 그러므로 筋肉및 關節을 主器官으로 運動이 遂行됨을 觀察할 수 있으니, 모든 運動은 生體의 代謝過程 중 產生된 에너지로서 遂行되고 있는 까닭에 肝을 中心으로 筋組織에서의 化學的 變化를 찾을 수 있다³⁾.

運動疲勞에 對해서는 黃帝內經素問³⁰⁾ 宣明五氣篇에 “五勞所傷, 久視傷血, 久坐傷氣, 久立傷肉, 久行傷骨, 久行傷筋”이라 하여 疲勞와 關聯된 內容을 처음으로 言及하였으며 疲勞를 나타내는 症狀은 虛勞, 虛損, 虛倦, 五勞, 傷筋 등^{25), 31)}과 같은 症候群에서 찾아볼 수 있는 바, 症狀으로는 筋肉, 腰, 兩足 弱, 無氣以動, 怠惰嗜臥, 動作喘乏, 表熱自汗, 懶於言語 등²⁵⁾이 있다. 따라서 疲勞의 恢復은 體內 代謝產物의 除去와 過度하게 消耗된 에너지源의 補充으로 促進되어 지는 바, 이와 關聯하여 成 등¹⁶⁾은 人蔘, 李¹⁹⁾는 艾灸, 安 등¹⁷⁾은 雙和湯, 金¹⁴⁾은 補中益氣湯 및 六味地黃湯, 河²²⁾는 補肝湯, 補肺湯 및 補腎湯, 李²⁰⁾는 人蔘과 生脈散, 李²¹⁾는 四君子湯, 四物湯 및 八物湯, 吳¹⁸⁾는 雙和湯, 八物湯, 六味地黃湯 및 補中益氣湯이 筋肉疲勞恢復에 미치는 效果에 對하여 主로 肝·腎을 中心으로 한 補氣補血의 觀點에서 研究가 있어왔다. 그러나 韓醫學에서 脾의 運化作用이 에너지 供給의 重要한 過程으로서 人體의 活動力에 關與하므로 脾統血, 脾主四肢라고 하였고¹⁰⁾, 脾의 運化作用을 도움으로써 運動疲勞의 副產物로서 나타나는 濕痰, 濕熱이 除去 또는 減少된다고 생각되는 바, 이에 著者는 에너지의 供給源인 血을 도와주는 代表的인 處方인 四物湯과 燥濕健脾로서 脾의 運化失調에 應用되는 不換金正氣散加味方¹³⁾으로써 運動疲勞負荷後 生化學的 變化를 血液中的 lactate 含量, 血清中的 LDH 活性度, 血清中的 glucose 含量 및 血清中的 FFA (Free Fatty Acid) 含量의 變化를 觀察하여 본 바^{7,43,44,45,46, 47)} 有意한 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 材料

1) 動物

實驗動物은 體重 250g 內외의 흰쥐(Sprague-Dawley系)를 雌雄區分없이 使用하였으며, 固形飼料(삼양油脂 Co.)와 물을 충분히 供給하면서 2週間 實驗室 環境에 適應시킨 후 使用하였다.

2) 藥材

實驗에 使用된 韓藥材는 市中에서 購入하여 精選한 것을 使用하였으며, 處方은 方藥合編¹³⁾에 收載된 것을 基礎로 한 四物湯과 四物湯合不換金正氣散 加味方으로 各各의 處方內容과 1貼 分量은 다음과 같다.

1) 四物湯

熟地黃	<i>Rehmanniae Radix</i>	8g
白芍藥	<i>Paeoniae Radix alba</i>	8g
當歸	<i>Angelicae gigantis Radix</i>	8g
川芎	<i>Cnidii Rhizoma</i>	8g
		32g 計

2) 四物湯合不換金正氣散 加味方

熟地黃	<i>Rehmanniae Radix</i>	8g
白芍藥	<i>Paeoniae Radix alba</i>	8g
當歸	<i>Angelicae gigantis Radix</i>	8g
川芎	<i>Cnidii Rhizoma</i>	8g
蒼朮	<i>Atractylodis Rhizoma</i>	6g
厚朴	<i>Machiki Cortex</i>	6g
陳皮	<i>Aurantii nobilis Pericarpium</i>	6g
藿香	<i>Agastachis Herba</i>	6g
甘草	<i>Glycyrrhizae Rhadix</i>	4g
黃耆	<i>Astragali Radix</i>	8g
肉桂	<i>Cassiae Cortex</i>	6g
生薑	<i>Zingiberis Rhizoma</i>	4g
大棗	<i>Zizyphi Fructus</i>	4g
		82g 計

2. 方法

1) 試料의 調製

上記 處方의 5貼 分量인 160g과 410g을 各各 2,000 ml의 蒸溜水와 함께 round flask에 넣고 直火上에서 3時間

동안 煎湯한 후 濾過한 餘液을 rotary evaporator로 減壓 濃縮하고, 眞空乾燥器로 완전히 乾燥하여 四物湯은 40.5g, 四物湯合不換金正氣散 加味方은 101.5g의 엑기스를 얻었다.

2) 藥物의 投與

흰 쥐 各各 12마리씩을 正常群(Normal), 對照群(Control), 四物湯投與群(Sample I) 및 四物湯合不換金正氣散 加味方 投與群(Sample 2)으로 나누고, 運動負荷 1時間 前에 四物湯엑기스散은 흰 쥐 體重 100g當 81.0mg을, 四物湯合加味不換金正氣散엑기스散은 흰 쥐 體重 100g當 203.0mg을 各各 經口投與하였고, 對照群은 生理食鹽水를 同量 經口投與하였다.

3) 運動負荷

各 群의 흰 쥐를 藥物投與 1時間後에 23℃의 물을 채운 圓形욕조(지름 70cm, 깊이 78cm)에 빠트려 강제로 10分間 遊泳 後 5時間 休息, 다시 10時間 遊泳시켰다. 遊泳時間은 豫備實驗을 통하여 初期 急激한 運動으로 血中 lactate量이 最高에 達하는 時間을 選擇하였다.

4) 血中 Lactate含量的 測定

運動負荷 直後 및 2時間 休息 後에 各 群의 흰 쥐를 ether로 가볍게 麻醉한 후 心臟穿刺로 採血하고 즉시 전혈의 狀態에서 lactate測程器(Lactate Analyzer, YSI 231)에 注入하여 血中 lactate含量을 測定하였다.

5) 血清의 分離

運動負荷 直後 및 2時間 休息 後에 各 群의 흰 쥐를 ether로 가볍게 麻醉한 후 心臟穿刺로 採血하고, 遠心分離(2,000rpm, 15分)하여 血清을 分離 하였다.

6) 血清 Lactate Dehydrogenase(LDH)活性度の 測定
血清內 LDH活性度は Pyruvate-Lactate法(P-L法)으로 測定하였다.

7) 血清 Glucose量的 測定

血清內 glucose量은 酵素法으로 測定하였다.

8) 血清 FFA量的 測定

血清內 FFA量은 酵素法(ACS-ACOD法)으로 測定하였다.

III. 結果 및 考察

1. 血中 lactate 含量의 變化

血中 lactate의 含量變化는 正常群은 1.98±0.04 mmol

/L 이었고, 實驗 0, 120分에서 各各 對照群은 5.44±0.28 mmol/L, 2.92±0.15mmol/L 이었으며, 四物湯 投與群(sample 1)에서는 5.38±0.38mmol/L, 2.67±0.15mmol /L이었고, 四物湯合加味不換金正氣散 投與群(sample 2)은 5.22±0.25mmol/L, 2.06±0.12mmol/L 이었다. 實驗 120分에서 Sample II가 對照群에 比하여 減少의 有意性(P<0.001)이 認定되었다(Table 1).

Table 1. Effect of Samultang and Samultangmix Kami-Buhwangumjungkisan on Blood Lactate Levels in Swimming Rats

Group	Rest time after exercise(Mins.)		Decrease %
	0	120	
Normal	1.98±0.04	-	-
Control	5.44±0.28	2.92±0.15	46.3
Sample I	5.38±0.38	2.67±0.15	50.4
Sample II	5.22±0.25	2.06±0.12***	60.5

Normal : Group of non-exercise.

Control : Group of exercise.

Sample I : Group of administration of Samultang extract before exercise.

Sample II : Group of administration of SamultangmixedKamiBuhwangumjungkisan extract before exercise.

Decrease % = (0 data - 120 data) ÷ 0data × 100.

P-value : Each data compared with Control by statistical student t-test (***) ; P<0.001).

2. 血清中 LDH活性度の 變化

血清中 LDH活性度の 變化는 正常群은 280.2±28.4 mU/ml 이었고, 實驗 0, 120分에서 各各 對照群은 650.2±75.1mU/ml, 504.0±50.5mU/ml 이었으며, Sample I 은 585.5±43.7mU/ml, 427.3±18.6mU/ml 이었고, Sample II는 618.2±56.3mU/ml, 360.8±37.7mU/ml이었다. 實驗 120分에서 Sample II가 對照群에 比하여 減少의 有意性(P<0.05)이 認定되었다(Table 2).

Table 2. Effect of Samultang and SamultangmixedKamiBulhwangumjungkisan on Serum LDH Activities in Swimming Rats

Group	(Mean±S.E., mU/ml)		Decrease %
	Rest time after exercise(Mins.)		
	0	120	
Normal	280.2±28.4	-	-
Control	650.2±75.1	504.0±50.5	22.5
Sample I	585.5±43.7	427.3±18.6	37.0
Sample II	618.2±56.3	360.8±37.7*	41.6

Normal : Group of non-exercise.

Control : Group of exercise.

Sample I : Group of administration of Samultang extract before exercise.

Sample II : Group of administration of SamultangmixedKamiBulhwangumjungkisan extract before exercise.

Decrease%=(0 data - 120 data) ÷ 0 data ×100.

P-value : Each data compared with Control by statistical student t-test (* ; P<0/05).

3. 血清中 glucose含量的變化

血清中 glucose含量的變化는 正常群에서 124.3±7.0 mg/dl이었고, 實驗 0, 120分에서 各各 對照群은 111.7±8.9mg/dl, 114.8±5.2mg/dl이었으며, Sample I 은 110.8±3.7mg/dl , 121.7±4.4mg/dl이었고, Sample II는 115.5±6.3mg/dl, 133.5±6.1mg/dl이었다. 實驗 120分에서 Sample II가 對照群에 比하여 增加의 有意性 (P<0.05)이 認定되었다(Table 3).

4. 血清中 FFA 含量的變化

血清中 FFA含量的變化는 正常群에서 500.2±33.9^μEq/L이었고, 實驗 0, 120分에서 各各 對照群은 812.3±44.6^μEq/L, 876.7±393.3^μEq/L이었고, Sample I 은 800.3±54.8^μEq/L , 816.7±38.3^μEq/L이었고, Sample II는 795.5±53.1^μEq/L, 733.3±39.0^μEq/L이었다. 實驗 120分에서, Sample II가 對照群에 比하여 顯著한 減少의 有意性(P<0.05) 이 認定되었다(Table 4).

Table 3. Effect of Samultang and SamultangmixedKamiBulhwangumjungkisan on Serum Glucose Levels in Swimming Rats

Group	(Mean±S.E., mg/dl)		Increase %
	Rest time after exercise(Mins.)		
	0	120	
Normal	124.3±7.0	-	-
Control	111.7±8.9	114.8±5.2	2.8
Sample I	110.8±3.7	121.7±4.4	9.8
Sample II	115.5±6.3	133.5±6.1*	15.6

Normal : Group of non-exercise.

Control : Group or exercise.

Sample I : Group of administration of Samultang extract before exercise.

Sample II : Group of administration of SamultangmixedKamiBulhwangumjungkisan extract before exercise.

Increase%=(120 data - 0 data) ÷ 0 data × 100.

P-value : Each data compared with Control by statistical student t-test (* ; P<0.05).

Table 4. Effect of Samultang and SamultangmixedKamiBulhwangumjungkisan on Serum FFA Levels in Swimming Rats

Group	(Mean±S.E., ^μ Eq/L)		Increase %
	Rest time after exercise(Mins.)		
	0	120	
Normal	500.2±33.9	-	-
Control	812.3±44.6	876.7±393.3	7.9
Sample	800.3±54.8	816.7±38.3	2.05
Sample	795.5±53.1	733.3±39.0*	-7.8

Normal : Group of non-exercise.

Control : Group of exercise.

Sample I : Group of administration of Samultang extract before exercise.

Sample II : Group of administration of SamultangmixedKamiBulhwangumjungkisan extract before exercise.

Increase%=(120 data - 0 data) ÷ 0 data × 100.

P-value : Each data compared with Control by statistical student t-test(* ; P<0.05).

韓醫學에서 運動과 疲勞에 대한 概念은 黃帝內經 素問³⁰⁾ 六節藏象論에 “肝은 罷極之本” 이다라고 한데서 잘 나타나고 있는데, 罷者 破也, 極者 變極之意也, 言罷極陰而回初陽之氣, 即 絕處逢生之意也라고 하여 肝系의 特徵을 運動發生機能 및 衝動意慾의 發源處로 보고있다³⁾.

王 等²⁹⁾은 이에 關한 解釋으로 運動의 原動力은 筋力에 있으며 肝이 筋을 主管하기 때문에 身體運動에 關與하여 疲勞를 받게 되므로 筋肉運動으로 因한 疲勞와 肝은 密接하다고 하였다.

西醫學에서는 骨格筋의 運動으로 起因되는 筋肉疲勞에 對하여 筋의 作業 그 自體에 의하여 惹起되는 作業能力의 低下라고 하였고 그 作業能力은 藥物使用, 疾病 或은 다른 여러 原因에 의하여 減少된다고 하였다.

이는 過多한 運動時 必要한 에너지를 骨格筋에 貯藏되어 있는 glycogen을 分解하여 이때 代謝物質로 나오는 lactate가 血液을 통하여 肝에서 일부 glucose로 再合成되어 筋에 供給되는 一連의 過程으로 認識되어 질 수 있다.

肝臟은 各種 營養物質을 備蓄하고 製造함으로써, 人體 化學反應의 中心處가 되며 全身의 에너지 經營에 重要器官으로 認識되고 있다.

한편 內經¹²⁾에서는 “人臥血歸於肝 肝受血而能視, 足受血而能步, 臟受血而能握, 指受血而能攝”이라 하였는 바, 韓醫學에서 血의 概念은 攝取되는 모든 營養物質의 總和라고 볼 수 있으며 肝의 運動發生機能에 依한 에너지 活性化作用으로서 肝機能을 意味하는 것이라고 볼 수 있다.

疲勞에 대해서는 素問³⁰⁾ 宣明五氣篇에서 “五勞所傷, 久視傷血 久臥傷氣 久坐傷肉 久立傷骨 久行傷筋”이라고 하여 過度한 勞作에 의해 五臟之氣의 損傷됨을 言及한 이래 虛勞, 虛損, 勞倦 등의 症候群에서 取扱되어 있으며, 또한 過度한 身體의 筋肉運動은 腎水不足을 誘發함으로써 腎機能의 不振을 招來하게 되어 水生木의 關係가 圓滑하게 이루어지지 못하므로 筋의 에너지 供給源이 不充實하게 되어 疲勞를 惹起시킬 수 있는 바^{34,39)}, 治療에 있어서도 氣血의 補充과 아울러 肝·腎을 도와 주는 데 力點을 두고 있다.

本 實驗에서는 흰쥐를 利用하여 運動負荷를 준 후 四物湯 및 四物湯合加味不換金正氣散을 各各 投與한 後 血中 lactate, 血清中 LDH의 活性度, 血清中 glucose 및 血清中 FFA量의 變化를 測定하였다.

實驗의 結果 Sample I 投與群에서는 약간의 變化는 있

었으나 크게 有意성이 없었던 反面, Sample II 投與群에서 有意性(p<0.001)있는 減少가 認定되었다.

運動疲勞恢復에 關한 實驗의 報告로 成¹⁶⁾은 人蔘이 基礎代謝量을 增加시켜 疲勞恢復을 促進하며, 李¹⁹⁾는 艾灸가 抗疲勞 및 副腎皮質機能不全에 治療效果가 있으며, 安¹⁷⁾은 雙和湯이 抗疲勞效果 및 造血作用에 影響을 미친다 하였으며, 朴¹⁵⁾은 雙和湯이 疲勞恢復 및 副腎皮質機能不全에 對한 治療效果를 觀察하였다.

한편 金¹⁴⁾은 運動負荷後의 疲勞恢復에 미치는 補中益氣湯과 六味地黃湯의 效果를 報告하면서 激甚한 運動後의 疲勞恢復過程에서 精血의 補充보다 氣의 活性化가 先行되고 있다고 報告 하였고, 李²¹⁾는 四君子湯, 四物湯 및 八物湯이 筋肉疲勞의 恢復過程中 補氣, 補血 및 補氣血劑의 投與는 有意성이 있으며, 程度의 차이는 있지만 氣의 活性化가 先行된 補血劑의 應用을 提示하였고, 吳¹⁸⁾는 雙和湯, 八物湯, 六味地黃湯 및 補中益氣湯의 比較實驗을 통하여 筋肉疲勞恢復에는 陰血의 補充보다 氣의 活性化가 先行되어야 하며, 氣의 活性化가 先行된 補陰血劑의 長期 投與가 效果的인 것으로 報告 하였다. 그러나 氣血을 生産하는 根源은 脾臟에 있고 中焦에서 汁을 攝取하여 變化한 燐은 것이 血이며, 脾臟은 血을 統率하여 肌肉과 四肢에 營養분을 運化統合하는 바, 內經에서 脾에 病이 發生하여 胃의 津液이 運行하지 못하면 四肢가 水穀의 氣를 얻지 못해 脈道가 流利하지 못하게 되어 筋骨과 肌肉이 모두 衰弱하게 된다고 하였다^{10,23)}. 따라서 直接的으로 血을 補함과 아울러, 運動負荷後 에너지 消耗로 因한 筋肉內에 代謝產物의 過蓄積은 韓醫學에서 氣血循環의 沮害要因인 濕熱, 濕痰의 範疇에 해당할 것으로 보아, 脾胃의 運化機能을 도와줌으로써 運動疲勞恢復에 影響을 미칠 것으로 생각된다.

四物湯은 陳⁴⁰⁾에 의하여 血虛를 治療한다고 처음 記載된 이래 許¹¹⁾, 張³⁶⁾, 汪³²⁾, 張³⁷⁾, 吳²⁷⁾, 徐²⁶⁾ 등은 四物湯은 血病을 治療하는 데 構成藥物중 川芎은 血中の 氣藥이며, 通肝經하고, 性은 辛하며, 能히 氣中の 血滯를 循環케하고, 熟地黃은 血中の 血藥이며, 通腎經하고, 性은 甘寒하며 能히 眞陰之虛를 생케하고, 當歸는 血中の 主藥이며, 通肝經하고, 性은 辛溫하며 能히 活血하고 各各 그 經絡으로 들어가게 하며, 白芍藥은 陰分藥이며, 通脾經하고 性은 酸寒하며 能히 涼血, 活血하고 血虛로 因한 腹痛을 治療한다. 또한 四物湯은 治血虛營藥으로써 一切血病을 治療하는 代表方으로 알

려져 많이 活用되어 왔다^{26,34,35,37}).

不換金正氣散은 陳⁴¹이 最初로 活用하기 始作하여 朱³⁸, 周⁹, 康¹, 許¹¹ 등에서는 “四時 傷寒에 頭痛身疼하여 寒熱 往來하고 下痢赤白한 諸症을 治한다”하였고, 李³³는 風邪 在胃하여 飜飜不定하고 全不入食한 症을 治한다 하였으며, 王³², 林³⁵, 張³⁷은 脾胃氣虛하고 寒氣客胃한 嘔吐를 治한다 하였고, 陳⁴¹은 大吐大瀉後 汗出過多하여 鼻脣指甲青黑하고 手足攣急한 亂寒熱症에 應用한다 하였다.

한편 構成藥物에 대해 汪¹¹에 의하면 蒼朮은 調胃除濕하고 厚朴은 能瀉 濕滿하며 陳皮는 理氣逆散하고 藿香은 開胃 止嘔吐하고 半夏는 燥濕除痰하며 甘草는 和中益土한다고 하였는 바, 土濕太過에 의해 土虛하여 痰과 食이 中焦에 留滯하여 膈滿悶하고, 胃寒으로 嘔吐하고 濕盛으로 瀉하는 것을 다스리며, 胃弱한 傷寒陰證의 症狀를 다스리는 理氣, 和中, 消導, 除濕의 處方으로 볼 수 있으며, 또한 益氣固表^{28,33}하는 黃과 溫中平肝^{28,33}하는 肉桂를 加하여 溫中益氣의 效果를 意圖한 것으로 볼 수 있다.

그러므로 著者는 疲勞의 恢復은 低下된 血糖을 上昇시켜 消耗된 에너지를 補充하고 筋肉內에 蓄積된 代謝產物을 除去함으로써 人體의 正常的인 生理機能을 維持한다고 볼 때 補血과 健脾除濕의 處方인 四物湯과 不換金正氣散을 選定하여 上記 處方의 筋肉疲勞 改善過程을 血中の 몇가지 疲勞 關係物質을 通하여 觀察함은 妥當하다고 생각된다. 生體의 過度한 筋肉運動의 結果 組織內와 血中에 pyruvate가 過量으로 存在하게되며, 酸素의 供給이 圓滑하지 못하여 無酸素 代謝의 結果로 pyruvate가 lactate로 還元된다. lactate의 形成過程은 pyruvate와 dihydronicotinamide adenedinucleotide(NADH)가 結合한 後 LDH에 의해 還元되어 lactate와 NAD가 形成된다⁴⁶. 結果적으로 NADH의 增加와 pyruvate의 增加가 同時에 일어날 때 lactate의 增加가 일어나며, 따라서 組織內에 增加된 lactate量은 pyruvate濃度의 增加와 아울러 低酸素 狀態의 2가지 條件이 充足되어야만 일어날 수 있다고 한다⁴³.

過度한 運動으로 發生되는 極度の 疲勞는 筋肉內의 lactate量에 의하여 惹起되며, 蓄積된 lactate는 休息3分後 부터 除去되기 始作하여 1時間後에는 運動直後의 略 80%가 除去되며 이들 중 10%가 glucose로 轉換되고 75%는 pyruvate로 轉換되어 CO₂와 물로 酸化된다^{44,45,47}.

本 實驗에서는 運動後 對照群, Sample I 群, Sample II 群

모두 血中lactate量이 增加 하였다가, 2時間後 減少 되었으며 LDH活性度的 變化에 있어서도 運動後 對照群, Sample I 群, Sample II 群 모두 增加하였다가 2時間後 減少 하였다. 특히 對照群에 비해 Sample II 群에 있어서 有意한 減少를 나타내었다.

生體의 運動에너지는 一次的으로 體內的 glucose를 分解하여 窮極의으로 Kreb's cycle에서 CO₂와 H₂O로 分解되면서 發生된다는 것은 周知의 事實이다. 따라서 長時間 運動을 할 경우 體內的 血中 glucose含量은 크게 떨어지고 이의 補充은 lactate의 還元에 의하여 一部가 채워질 뿐이고, 外部로 부터 탄수화물이 攝取되어야 빠른 恢復이 이루어진다. 그러나 過度한 運動에 의하여 消耗되는 血中glucose含量은 그 限界點이 50mg/dl이며 그 以下로 내려 가면 生存에 危險이 있다⁴².

本 實驗에서 血清中 glucose含量이 正常群에 비해 對照群, Sample I 群, Sample II 群 모두 減少되었으나, 120分後 Sample II 群, Sample I 群, 對照群 順으로 恢復되었으며 Sample II 群의 境遇 특히 正常群의 含量을 超過하여 對照群에 比하여 有意한 增加를 나타내었다.

이는 金 등¹⁴의 運動疲勞恢復을 目的으로 觀察한 補中益氣湯投與實驗에서 glucose가 增加의 有意性이 認定되었다는 報告와 一致하는 것으로, 四物湯의 投與보다는 四物湯合不換金正氣散에 黃, 肉桂를 加味하여 血行即氣行, 氣行即血行이라는 韓醫學의 思考에 비추어 볼 때, 補氣와 行氣의 治法이 疲勞恢復에 더욱 效果가 있는 것으로 생각된다.

한편 FFA 含量 變化的 境遇, 本 實驗에서 FFA含量이 運動直後 正常值보다 높은 것은 運動後 消耗된 運動에너지가 Glucose代謝에서 生成된 것 뿐만이 아니고 tryglyceride代謝에 의해서도 生成되었다는 것을 뜻하는 것이다. 이는 運動中の 血漿內的 tryglyceride濃도가 減少될 뿐만 아니라 運動시킨 環위에서 lipoprotein lipase活性도가 增加되어 脂肪이 運動에너지로 利用된다는 報告와 심한 運動을 할 때는 탄수화물 보다 脂肪酸이 더 많이 利用된다는 報告와도 一致한다.

實驗中の FFA含量은 時間이 經過함에 따라 減少가 繼續 되었으며 이는 다시 tryglyceride로 轉換 됨을 意味한다. 아울러 Sample II 群은 運動後 120分後에 對照群에 比하여 有意한 減少를 나타내었다. 이러한 理由는 運動을 할 때 優先的으로 glucose가 使用되고 tryglyceride를 에너지源으로

使用하는 데, 그 결과로서 血中の glucose는 減少하고, 반면 血中の FFA는 增加하게 된다.

血中の FFA가 增加하는 理由는 血中の glucose가 不足하게 되면 脂肪細胞가 刺戟을 받아서 脂肪을 分泌하게 되는데 이 脂肪이 에스테르화된 것이 tryglyceride이기 때문이다. 運動後 不足한 glucose를 補充하기위해 肝에서 gluconeogenesis가 이루어지는데 이때 lactate, pyruvate 등이 動員된다. 한편 飢餓狀態에서는 tryglyceride가 우선적으로 肝에 貯藏되며, FFA가 먼저 肝에 動員 될 때는 gluconeogenesis가 相對的으로 制限된다. 따라서 血中の glucose는 增加하고 血液중의 FFA는 減少하게 되는 것이다. 이러한 사실로 類推해 보면 四物湯投與群에서 보다 四物湯合不換金正氣散投與群에서의 有意性이 認定된 것은 行氣를 目的으로 사용되는 不換金正氣散加味方이 運動疲勞 恢復에 效果가 있는 것으로 볼 수 있다.

以上的 結果로 보아 運動負荷에 따른 筋肉疲勞 恢復效能은 藥物配合에 따라 다르게 나타났으며 특히 全 實驗항목에 걸쳐 Sample II 群이 빠른 恢復으로 有意性이 認定된 것은, 洪 등²⁴⁾이 人蔘을 投與한 흰쥐에서 運動중 筋肉內的 代謝過程에서 生成되는 lactate와 pyruvate의 量을 測定한 結果 對照群에 比하여 血中 lactate量이 顯著히 減少하고 pyruvate의 量도 減少하는 傾向을 觀察하였으며, 肝組織의 LDH活性度도 人蔘投與群에서 낮아졌음을 觀察하여 人蔘이 運動能力을 增加시킴을 確認하였다.

또한 洪²⁴⁾ 등의 實驗에서의 生命現狀의 原動力으로 認識되어지고 있는 氣를 補하는 人蔘과 關聯하여 볼 때 調氣가 疲勞恢復에 關鍵이 됨을 알 수 있으며, 營養物質로 認識되는 血에 대한 代表方인 四物湯에 運化機能으로 血의 生成을 도와주고 氣를 暢利, 平順하게 하는 理氣之法의 代表的인 處方인 加味不換金正氣散을 合하면 運動疲勞恢復에 상당한 效果를 거둘 수 있을 것이라 생각된다.

IV. 要 約

四物湯 및 四物湯合加味不換金正氣散이 運動疲勞恢復에 미치는 影響을 觀察한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. lactate의 含量變化는 四物湯合加味不換金正氣散投與群에서 實驗 120分에서 顯著한 減少의 有意性(p<0.001)이 認定되었다.

2. LDH의 活性度 變化는 四物湯合加味不換金正氣散投與群에서 實驗 120分에서 減少의 有意性(P<0.05)이 認定되었다.
3. glucose의 含量 變化는 四物湯合加味不換金正氣散投與群에서 實驗 120分에서 增加의 有意性(P<0.05)이 認定되었다.
4. FFA含量의 變化는 四物湯合加味不換金正氣散投與群에서 實驗 120 分에서 減少의 有意性(P<0.05)이 認定되었다.

以上的 結果로 보아 四物湯 投與群보다 四物湯合加味不換金正氣散 投與群이 運動疲勞 恢復에 더욱 效果의인 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

1. 康命吉: 濟衆新編, 杏林出版社, pp.14-15, 서울(1982)
2. 金完熙: 新生理學總論, 慶熙韓醫大生理學教室, p.14, 59, 서울(1975)
3. 金完熙: 新版臟腑生理學, 慶熙韓醫大生理學教室, p.12, 23, 서울(1983)
4. 金完熙·崔達永: 臟腑辨證論治, 成輔社, p.42,57, 서울(1985)
5. 金昌圭 外: 體育과 運動競技의 生理學的 基礎, 東洋文化社, p.54, 서울(1983)
6. 元持常: 增補東醫四象新編, 綜合醫學社, p.62,73-74, 서울(1974)
7. 이재학 外: 測定과 評價, 大學書林, p.295, 서울(1988)
8. 梨花女子大學校 教養體育編纂委員會: 움직임과 健康, 梨花女子大學校 出版部, p.209, 서울(1985)
9. 周命新: 醫門寶鑑, 杏林書院, p.85, 서울(1975)
10. 蔡仁植: 漢方臨床學, 大星文化社, pp.229-231, 서울(1987)
11. 許浚: 東醫寶鑑, 卷2, 南山堂, p.106, 서울(1971)
12. 洪元植編: 黃帝內經, 高文社, p.30,40,50,56,93,138, 303,317, 서울(1971)
13. 黃度淵: 方藥合編, 杏林書院, p.113.173, 서울(1977)
14. 金吉萱: 運動負荷後의 疲勞恢復에 미치는 補中益氣湯 및 六味地黃湯의 效果, 慶熙大學校大學院, (1984)
15. 朴明得: 雙和湯이 抗疲勞 및 副腎皮質機能不全에 미치는 影響, 慶熙大學校大學院, (1987)
16. 成樂應外: 特殊飲料에 關한 研究, 스포츠科學研究報告書, (1), (1965)
17. 安徽: 雙和湯이 생쥐의 抗疲勞效果와 血液에 미치는

- 影響, 慶熙大學校大學院, (1981)
18. 吳政錫: 雙和湯 八物湯 六味地黃湯 및 補中益氣湯煎湯液의 抗疲勞 效果에 對한 比較研究, 大田大學校大學院, (1991)
 19. 李潤浩: 艾灸가 抗疲勞 및 副腎皮質機能不全에 미치는 影響, 慶熙大學校大學院, (1981)
 20. 李應世: 生脈散이 스포츠 飲料로서 運動遂行能力과 血液學的 變化에 미치는 影響, 慶熙大學校大學院, (1989)
 21. 李哲浣: 四君子湯, 四物湯 및 八物湯이 筋肉疲勞恢復에 미치는 實驗的研究, 慶熙大學校大學院, (1988)
 22. 河益守: 運動機能에 미치는 補肝湯 補肺湯 및 補腎湯의 影響에 關한 比較 研究, 慶熙大學校大學院, (1988)
 23. 洪茂昌 外: 四物湯投與가 家犬의 赤血球像에 미치는 影響에 關한 研究, 慶熙韓醫大論文集, 1, 117(1978)
 24. 洪成一 外: 人蔘이 흰쥐의 運動能力 및 乳酸生成量에 미치는 影響, 大韓生理學會誌, 9(1), 77-82(1975)
 25. 上海中醫學院: 內科學, 常務印書館, p.126,132,133, 136, 香港(1977)
 26. 徐靈胎: 徐靈胎醫書三十二種, 金文堂, p.238, 上海(1974)
 27. 吳謙: 醫宗金鑑, 慶熙大學校, p.109, 서울(1975)
 28. 吳普: 神農本草經, 醫道韓國社, p.26, 서울(1976)
 29. 王琦 外: 素問今釋, 貴州人民出版社, p.56,128,129, 貴州(1981)
 30. 王冰編註: 黃帝內經, 高文社, p.71, 서울(1977)
 31. 王新華編著: 中醫歷代醫論選, 江蘇科學技術出版社, pp. 134-152, 江蘇省(1983)
 32. 汪 庵: 醫方集解, 杏林書院, p.144, 서울(1977)
 33. 李中梓: 醫宗必讀, 文光圖書有限公司, p.76, 臺北(1977)
 34. 李: 醫學入門, 東方圖書公司, pp.37-38,167-168, 臺北(1965)
 35. 林琴佩: 類證治裁, 成輔社, pp.166-168, 서울(1980)
 36. 張介賓: 景岳全書, 褥昌德書店, p.512, 서울(1961)
 37. 張路玉: 張氏醫通, 自由出版社, p.709, 臺灣(1975)
 38. 朱震亨: 丹溪心法, 大星文化社, p.117, 서울(1982)
 39. 陳夢雷: 醫部全書(影印本), 成輔社, p.1557, 서울(1978)
 40. 陳師文: 太平惠民和劑局方, 校經山房, p.242, 上海(1924)
 41. 陳修園: 陳修園醫書七十二種, 文光圖書有限公司, pp. 54-55, 臺北(1984)
 42. 一木昭南: 心身の發達と體育, コロナ社, p.84, 東京(1963)
 43. Knuttgen, H. G : Oxgen debt, latate, pyruvate and excess satate after muscular wor, *Amer.J physioll*, 17, 638(1962)
 44. Ahlborg, B, J Bergstrom, L-G, Guanieri, R. C. Harris, EHultan and L-O, Nordesjo : Muscle metabolism during isometric exercise performed at constant force, *J-appl.physiol*, 33, 224(1972)
 45. Costill, D. L., Daniels, J, Evans, W., Fink, W., Krahenbuhl, G. and B. Saltin : sketal muscle enzymes and fiber compositoin in male and female track athletes, *Jappl. physiol*, 40, 149(1976)
 46. Hukabee, W. E : Relationship of pyruvate and latate during anaerobic metabolism I, effect of pyruvate of-Glucose and of hyperventilation, *J.Clin.Invest*, 37, 224(1958)
 47. Karlsson, J. and B Ollander : Muscke metabolics with exhaustive static exercise of different duration, *Acta. physiol. Scand*, 86, 309(1972)