

## 經絡按摩調理結合營養增補對促進運動恢復能力初探

于鎮瑞<sup>1,2</sup> 曹語健<sup>2</sup> 林秉專<sup>2</sup> 楊幘傑<sup>2</sup> 詹千慧<sup>1</sup> 廖翊宏<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 臺北市立大學運動科學研究所

<sup>2</sup> 國立臺北護理健康大學運動保健系

\*通訊作者：廖翊宏

通訊地址：112 臺北市北投區明德路 365 號

E-mail: yihungliao.henry@gmail.com

DOI:10.6167/JSR.202112\_30(2).0003

投稿日期：2019 年 6 月 接受日期：2020 年 1 月

### 摘 要

劇烈運動使肌肉痠痛及身體疲勞感的增加，運動後飲用營養增補劑與經絡按摩調理是能有效改善肌肉痠痛與降低肌肉損傷反應的可能恢復方式。運動後需要醣類與蛋白質補充作為運動恢復的重要方法。醣類與蛋白質補充品已被用來促進運動恢復及提升身體肌肉組織修復之用途。另外，透過經絡按摩調理能有效降低疲勞感與肌肉痠痛感，可有效提升運動恢復之能力。本文在整合現有相關文獻後，探討經絡按摩調理與醣類和蛋白質混合之生理機制，並分析經絡按摩調理與醣類與蛋白質增補在單次運動表現與運動疲勞後促進運動恢復能力之潛在效益與限制。本文整理後歸納出以下三點結論：一、醣類添加蛋白質補充明顯提升運動後肌肉損傷、降低肌肉痠痛與疲勞感並促進肌肉組織修復，而植物性大豆蛋白補充則具有降低血液腫瘤壞死因子下降、超氧化物歧化酶 和白血球介質 6 上升之效果；二、經絡按摩調理有效提升上背部局部血液循環與促進粒線體增生，可明顯降低單次運動後之肌肉損傷及發炎現象；三、根據目前經絡按摩調理結合營養增補大豆性蛋白質研究之飲用量範圍差距與按摩手法的施術方向及力量的一致性不同，這可能會造成專業人員提供經絡按摩調理與營養增補建議時對運動恢復能力的限制。

**關鍵詞：**穴位按壓療法、蛋白質增補、痠痛、疼痛、心理

## 壹、緒論

運動後疲勞的產生，可以進行運動營養品的補充，使用醣類與蛋白質的營養增補劑當作對生理的消耗能量進行補充，並且適量的補充醣類與蛋白質便為有效的補充方式之一 (Ivy et al., 2002)。且這類運動營養品的補充，可以更有效地提高有氧耐力的效能 (Ivy, Res, Sprague, & Widzer, 2003)。除此之外，具有蛋白質的醣類運動營養補充劑也可以有效減少肌肉的損傷 (Saunders, Kane, & Todd, 2004)。運動賽事過後，可以透過按摩的方式，來降低因為劇烈運動過後產生的肌肉痠痛感，緩解肌肉張力等多種的益處 (Best & Crawford, 2017)，並加速血液的流通，促進新陳代謝與肌肉熱能增加來達到運動恢復的效果 (Sefton, Yarar, Berry, & Pascoe, 2010)。按摩的方式除了可以使人的身體血液局部增加，也在動物實驗做過研究試驗，發現可有效恢復因劇烈運動過後造成的肌肉纖維損傷以及增加血液的流通 (Haas et al., 2013)。

按摩推拿儘管是治癒疾病的徒手治療方式之一，更是早期人類最早運用的技術。從每個不同的時代演變與朝代的變遷，現今社會稱為「傳統整復推拿」或「按摩推拿」。從徒手按摩推拿手法的方式來看，世界各地都有不同的按摩手法，例如西方瑞典式按摩和東方傳統按摩推拿手法的方式就有所不同。此兩種手法類別較為不同的地方，在於西方瑞典式按摩的手法方式為輕柔，東方傳統按摩推拿的手法方式為

巧勁，但東方傳統按摩推拿的手法，還可以結合經絡的循行路線加以配合，達到舒筋活血通經絡，加速運動疲勞後的恢復。現今的社會，東方傳統按摩推拿手法，較少與運動做為結合並運用於運動疲勞後之運動恢復手法之一，透過按摩推拿之後讓肌肉得以放鬆，同時加速肌肉中的血流循環，使肌肉的乳酸堆積排除提升達到加速新陳代謝的效果，促進運動恢復及降低神經肌肉反射緩解運動過後的肌肉疲勞，舒緩身心 (林琮翔、謝伸裕，2005)。

因此，按摩推拿與營養增補 (例如：結合醣類或蛋白質等組合) 的結合，對運動後所產生肌肉疲勞與恢復是否有正面效果，在科學性研究仍不多見。且單一次運動後使用按摩推拿與營養增補對運動表現、恢復的效益及影響，目前仍不清楚。因此，本篇回顧論文將透過回顧現有文獻的方式，探討結合按摩推拿與營養增補是否可有效促進運動後肌肉疲勞恢復與提升運動表現能力之可能效益，並提出未來之可能研究方向與建議。

## 貳、運動後醣類與蛋白質補充對運動後恢復的影響

先前研究指出，在醣類飲料中加入少量蛋白質 (通常占總卡路里的 20%) 可能比傳統的醣類飲料產生益處，此益處能夠使運動後肌肉肝醣快速補充吸收，亦可延緩肌肉疲勞的時間 (Ivy et al., 2002, 2003)，同時減少運動後肌肉損傷 (Ivy et al., 2003)；

Ready, Seifert, & Burke, 1999; Williams, Raven, Fogt, & Ivy, 2003)。

### 一、醣類與蛋白質對運動恢復的影響

Saunders et al. (2004) 研究中發現醣類加蛋白質的營養補充飲料與單獨醣類的營養補充飲料相比，能否在肌肉疲勞與肌肉損傷的情況得到改善。在營養補充飲料部分，醣類加蛋白質營養補充飲料對肌肉疲勞與損傷的恢復，都歸因於醣類加蛋白質為主要改變因素。因為醣類加蛋白質營養補充飲料的額外蛋白質含量是單獨醣類營養補充飲料唯一的成分差異，其成分為醣類飲料 355 ml 有 26 g 醣類，占 7.3%，醣類加蛋白質的成分為 355 ml 有 26 g 醣類，占 7.3% 以及蛋白質 6.5 g，占 1.8%。(Saunders et al., 2004)。

### 二、醣類與蛋白質對身體組成的影響

運動後身體立即消耗大量醣類時，即需要能量的補充。當醣類攝入延遲數小時，這可能導致肝醣合成率降低約 50%。醣類補充劑添加些許氨基酸或蛋白質可以增加肝醣合成速率 (Jentjens & Jeukendrup, 2003)。在八小時內肝醣和運動能力，可能讓醣類合成 (Betts & Williams, 2010)。同時在攝取蛋白質的同時，也會刺激肌肉蛋白質合成並介入組織修復、恢復，所以經常建議耐力運動後的營養補充，應該包括醣類和蛋白質來當作基本實質的補充並促進

骨骼肌的修復和重新塑造 (Moore, Camera, Areta, & Hawley, 2014)。即短期恢復結束時肌肉肝醣的可用性是後續運動能力的主要決定因素 (Alghannam et al., 2016)。

### 三、醣類與蛋白質對血液的影響

醣類與不同的蛋白質補充，同樣也會使發炎指數下降和腫瘤壞死因子 (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ ) 下降。在植物性蛋白質的研究中，明確觀察到血液中 TNF- $\alpha$  有顯著下降，並在運動後四小時觀察到血液超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase, SOD) 和白血球介質 6 (interleukin-6, IL-6) 也有顯著上升。此研究認為每天攝入豆奶為期四週，可以減輕炎症或氧化防禦標誌物全面升高。然而，研究數據中確實表明，攝入大豆蛋白質可有助於防止血液 TNF- $\alpha$  的波動 (Beavers, Serra, Beavers, Cooke, & Willoughby, 2010)。另外一個研究中也表示，在 60% 最大攝氧量 (maximum oxygen intake,  $VO_{2max}$ ) 強度下的自行車騎乘測量進行 60 分鐘的運動，接著在 90%  $VO_{2max}$  下進行疲勞測試，發現植物性蛋白質與白米組合而成的增補劑可使耐力增加 84%，有效延緩高強度騎車產生的疲勞感 (Ghosh, Rahaman, & Singh, 2010)。

結合以上醣類對蛋白質在運動後的運動恢復的影響，需要再進行不同的研究方式，使運動員在運動過後有效縮短恢復時間，達到顯著效果。讓運動員在連續兩次的運動疲勞後，優先考量醣類、蛋白質和

水分的攝取，以增強體能恢復，並提高隨後而來的運動表現 (McCartney, Desbrow, & Irwin, 2018)，請參見表 1。

## 參、經絡按摩調理對運動後恢復的效益

### 一、按摩推拿手法介紹

東方的「按摩」一詞最早是從《黃帝內經》書中《黃帝內經·九針論》所提到的「形數驚恐，筋脈不通，病生於不仁，治之以按摩醒藥」(李經緯、林昭庚，2000)。其意思是屢受驚恐的人經絡因氣積蓄而不通暢，病多為麻木不仁，治療時宜用按摩和藥酒，使其身體經絡有通暢提升之效益。按摩在隋朝後朝政官方醫事分科設立按摩科，當時的按摩科所負責之醫療範圍並非現今所認知的表層皮膚肌肉的按摩，從《新唐書·百官志》：「按摩博士掌教消息導引之法以除疾病，損傷折跌者，正之……」可瞭解按摩包含了跌打損傷以及他類可用手法治療的疾病。明朝醫家張四維所撰寫的《醫門秘旨》，研究中也提到在宋元時期透過導引之法能夠幫助行氣活血，增加關節活動度，抵擋風寒，不易生病，增強體魄 (林傳勝，2013)。知名養生著作《保生要錄》，作者依據華陀理念編創出一套導引按摩法 (李經緯、林昭庚，2000)。而按摩、推拿的方法有很多種，從黃帝岐伯按摩 (黃柏銘，2006)，到隋唐時代引進新的手法，在唐朝孫思邈的《備急千金要方》介紹「老子按摩法」、「天竺

國按摩法」等提出十種新的推拿技法，還把兒科疾病推拿治療系統化的整理，該書中也介紹了不少以按摩養生的想法。其中天竺國按摩法就是從古印度引入至唐代，而醫家孫思邈收藏的按摩手法之一，書籍中提倡可以利用按摩推拿的手法幫助老年人延長壽命身體安康的養生方法 (駱仲遙，2009)。直至今日東方按摩方式除了固有的摸、接、端、提、按、摩、推、拿以外 (張永賢、張曼玲，2007)，在經絡按摩的研究也發現，透過經絡穴位按摩可以使運動員在劇烈運動過後，小腿腓腸肌痙攣可以有效恢復，減輕疼痛感，並加速血液循環，同時在心理層面也有降低運動疲勞與焦慮憂鬱的狀態 (劉波兒等人，2006)。

然而，現今的運動恢復方式也積極運用經絡的輔助結合做為運動恢復按摩手法之一，並且在推拿手法的基本要求原則下運用有力、柔和、持久、深透等四項功法 (俞大方，1985)。並結合身體對力的阻抗方式有進行長期訓練後的能力 (陳榮煌、許政斌、陳雍元，2006)，再與推拿手法中的技術之技巧結合所發揮出來形成的巧勁。前提之下是力的訓練仍需要有一定的基礎，與對技術中的技巧相當熟稔後才能夠進階為巧勁自然運用，關於按摩之整理請參考表 2。

西方按摩方式較為人知的瑞典式按摩，最早從 19 世紀由瑞典物理治療師 Per Henrik Ling 發展，變為歐美運動按摩的方式之一。以瑞典式按摩的手法為例，有推撫 (effleurage)、壓迫 (petrissage)、摩擦



表 1 運動後醣類與蛋白質補充對運動後恢復之相關研究

研究者 (年代)	短期/長期	研究對象	研究介入	研究設計
Ivy et al. (2002)	短期 3 week	七名受過訓練男性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 騎行 2 Hrs 後休息 10 min 立即第一次進行補充 472 ml 營養補充劑。</li> <li>2. 運動後休息 2 Hrs，立即第二次進行補充 472 ml 營養補充劑。</li> <li>3. 補充劑為 CHO-Pro 和 LCHO、HCHO。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 65%~75% 的 <math>VO_{2max}</math> 騎行 2 Hrs。每 30 min 測一次攝氧量，2 Hrs 後，每分鐘衝刺，每次間隔休息 1 分鐘，血液葡萄糖值 3.89 mmol/l 進行營養劑補充。</li> <li>2. 運動前 12 小時，混合膳食飲食。</li> <li>3. 停止運動後立即採血與 <math>^{13}C</math>-NMR 掃描。</li> <li>4. 240 分鐘初始恢復期間，掃描七次與測量股四頭肌肝醣。</li> <li>5. 營養補充劑為 CHO-Pro (80 g CHO, 28 g Pro, 6 g 脂肪)、LCHO (80 g CHO) HCHO (108 g CHO, 6 g 脂肪)。</li> </ol>
Ivy et al. (2003)	短期 3 week	九名受過訓練男性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運動前立即提供補充劑，每 20 分鐘提供一次，直至運動強度 <math>\uparrow</math> 至 85% <math>VO_{2max}</math> 無提供補充劑。</li> <li>2. 補充劑為 PLA、CHO、CHO-PRO。</li> </ol>	<p>雙盲，隨機分配，反平衡設計。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 45%、75% <math>VO_{2max}</math> 之間變化 3 小時，再 85% <math>VO_{2max}</math> 到疲勞。如果無法連續 15 秒保持運動強度，或者第三次低於所需的運動強度，則被認為是疲勞。</li> <li>2. 三個實驗試驗間隔最少 7 天，受試者在每次試驗前 2 天運動需在標準值內。</li> <li>3. 補充劑為 PLA：阿斯巴甜安慰劑；CHO：醣類 7.75%；CHO-PRO：碳水化合物 7.75%、蛋白質 1.94%。</li> </ol>
Saunders et al. (2004)	短期 3 week	15 名男性騎自行車者	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運動 15 分鐘後立即補充 CHO 或 CHO-P。</li> <li>2. 補充品為 CHO：PRO (4:1)。</li> <li>3. CHO：355 ml 有 26 g CHO，占 7.3%；CHO-P：355ml 有 26 g CHO 占，7.3%、Protein 6.5 g，占 1.8%。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第一次 75% <math>VO_{2peak}</math>，12~15 小時後，第二次 85% <math>VO_{2peak}</math>。</li> <li>2. 運動疲勞後再隨機分配飲用 CHO 或 CHO-P 飲料。</li> <li>3. 每次施用 CHO 飲料的總卡路里含量降低 20%。</li> <li>4. 7~14 天之後重複之前的試驗。</li> </ol>
Alghannam et al. (2016)	短期 2 week	六名受過耐力訓練的人 (5 男、1 女)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 恢復期間 30 分鐘間隔攝取 CHO-PRO。</li> <li>2. 補充品 CHO 1.2 g、CHO-P (CHO 0.8 g、Protein 0.4 g)。</li> </ol>	<p>隨機雙盲，長時間跑步機運行和隨後的運動恢復過程。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 70% <math>VO_{2max}</math> (Run-1) 疲勞 4 小時恢復 (REC)。</li> <li>2. 在 Run-1 停止恢復後和疲勞時進行肌肉活組織檢查。</li> </ol>

表 1 運動後醣類與蛋白質補充對運動後恢復之相關研究 (續)

研究者 (年代)	短期/長期	研究對象	研究介入	研究設計
Beavers et al. (2010)	短期 4 week	31 名停經後 婦女	1. 每天服用 3 份大豆 ( $n = 16$ ) 或乳製品牛奶 ( $n = 15$ )。 2. 補充品成分為：豆奶每份 32.5 g 130 卡、牛奶每份 30 g 120 卡或豆奶 6 g 24 卡與牛奶 8 g 32 卡。	單盲，隨機對照，4 週補充期。 1. 補充期後，熱身 5 分鐘，離心下坡測試 45 分鐘跑步。 2. 60% $VO_{2max}$ 跑步、行走 45 分鐘運動中每 3 分鐘測量 $VO_{2max}$ ，調節跑步機在 60% $VO_{2max}$ 最大值。 3. 運動 15~18 分鐘、27~30 分鐘，記錄心率、血壓。 4. 運動後抽血，休息 4 hrs 再抽血。
Ghosh et al. (2010)	短期 2 week	8 名男性休 閒自行車運 動員	1. 騎行第一階段 60 分鐘後，進行第二階段騎行後每隔 20 分鐘補充劑補充。 2. 補充品成分為：安慰劑 (甜味劑 100 ml 0.4 g、米香料 100 ml 0.5 g)、白米 (60 g CHO)、白米與大豆混合物 (52.5 g CHO、15 g Protein)。	隨機實驗，雙盲安慰劑對照交叉實驗。 1. 60% $VO_{2max}$ 循環測量，60 分鐘。 2. 90% $VO_{2max}$ 下進行至疲勞

  

研究者 (年代)	分析指標	主要發現	研究摘要
Ivy et al. (2002)	1. 葡萄糖、乳酸、血糖、胰島素、兒茶酚氨、遊離脂肪酸。 2. $VO_{2max}$ 。 3. 心率。	1. 4 hrs 恢復 CHO-Pro $\uparrow$ ，CHO & LCHO 無顯著差異。CHO-Pro 40Min 肝醣儲存率最高，並在最後 2 小時肝醣儲存持續率更高。 2. 運動期間血乳酸 $\uparrow$ ，葡萄糖、兒茶酚氨、遊離脂肪酸無差異。 3. 恢復期間，每隔採血點的 HCHO 和 LCHO 處理相比，CHO-Pro 處理期間血乳酸顯著降低。 4. 在恢復期間，HCHO 和 LCHO 血乳酸、胰島素無差異。	CHO-Pro 補充對於運動後肌肉肝醣的快速補充比對 CHO 或卡路里含量相等的 CHO 補充更有效。
Ivy et al. (2003)	1. 葡萄糖、乳酸、血糖、胰島素、遊離脂肪酸。 2. $VO_{2max}$ 。 3. 心率。 4. RPE。	1. 補充後性能 $\uparrow$ 。 2. CHO 與 PLA 相比，疲勞 $\uparrow$ 。 3. 與 CHO 相比，CHO-PRO 延長疲勞。 4. 將 CHO 與 PLA 相比，性能 $\uparrow$ 55%，與 CHO-PRO 和 CHO 相比，性能 $\uparrow$ 36%。 5. CHO : PLA 血糖 $\uparrow$ ; CHO : CHO-PRO 血糖、胰島素相似無差異、葡萄糖、胰島素、遊離脂肪酸無差異。 6. 在運動過程中，RPE 逐漸 $\uparrow$ 。	CHO 補充劑中添加蛋白質可以 $\uparrow$ 有氧耐力性能，高於單獨使用 CHO 時的有氧耐力性能，但這種性能改善的原因並不明顯。

表 1 運動後醣類與蛋白質補充對運動後恢復之相關研究 (續)

研究者 (年代)	分析指標	主要發現	研究摘要
Saunders et al. (2004)	1. BMI、VO <sub>2peak</sub> 、心率、 RPE。 2. 血糖、乳酸、CPK。	1. 第一次補充 CHO-P 組比 CHO 組騎乘時間 ↑ 29%。 2. 第二次補充 CHO-P 組比 CHO ↑ 40%。 3. 運動 CPK ↓ 83%。 4. 兩項試驗中實驗間的 VO <sub>2peak</sub> ，通氣、心率、RPE、血糖或血乳酸均無顯著差異。	需要進一步的研究確定這些影響是否因 CHO-P 飲料的總卡路里含量較高或者是由於特定的蛋白質機制所致。
Alghannam et al. (2016)	1. VO <sub>2max</sub> 、HR、RPE。 2. 葡萄糖、乳酸、血糖、 胰島素、NEFA、尿素。 3. 肌肉切片取樣 (80 mg)。	1. 運動能力 Run-1、2 無差異。 2. 肌肉肝醣 Run-2 結束時近起始值。 3. 血液葡萄糖和 NEFA 4 小時恢復期，數據轉為血糖 iAUC，CHO 和 CHO-P 之間無差異，Run-2 葡萄糖無顯著差異。 4. CHO-P 攝入胰島素 ↑，Run-2，胰島素無差異。 5. 乳酸、尿素，恢復期 CHO、CHO-P 乳酸無差異。 6. 基礎代謝在恢復期，CHO 和脂肪氧化速率無差異。 7. 尿液數據無差異，總體 RPE 評分一致。	1. CHO-PRO 可以加速肌肉肝醣再合成。 2. 添加蛋白質不會改變肌肉肝醣利用率或反覆疲勞運行時的疲勞時間。
Beavers et al. (2010)	1. TNF-α、IL-6、SOD、 GPx、COX-2。 2. VO <sub>2max</sub> 、HR、RPE。 3. 一名參與者在研究中， 錯過了立即運動後抽血流程。	1. 乳品組 TNF-α 顯著增加，隨著時間減少到運動後期。 2. 運動後期 SOD、IL-6 無顯著。 3. GPx、COX-2 無顯著反應。 4. 研究結果並不支持每天攝入豆奶達 4 週，就可減輕發炎或氧化防禦標誌物的全身升高觀點。	本研究中使用の下坡運行方案可以有效地改變炎症和氧化防禦酶活性的系統性標誌物，並且攝入大豆可能有助於防止血液 TNF-α 的波動。
Ghosh et al. (2010)	1. 葡萄糖、乳酸、尿素、 胰島素、氨。 2. VO <sub>2max</sub> 、心率。	1. 90% VO <sub>2max</sub> 白米大豆補充耐受性 ↑ 84%。 2. 安慰劑與大豆、白米無差異。 3. 白米、白米—大豆補充葡萄糖無反應。比安慰劑補充 30、45、60 分鐘 (試驗前) 顯著 ↑。 4. 60 分鐘後與恢復 5 分鐘，白米、白米—大豆補充葡萄糖 ↑。 5. 白米、白米—大豆補充的胰島素 ↑。 6. 白米—大豆和白米補充，胰島素穩定，5 分鐘後顯著 ↑。 7. 乳酸無差異。 8. 疲勞結束時，三種補充劑乳酸 ↑。	白米和大豆蛋白的組合可以延緩高強度騎車時的疲勞。

表 1 運動後醣類與蛋白質補充對運動後恢復之相關研究 (續)

資料來源：本研究整理。

註：CHO-Pro：carbohydrate-protein (醣類—蛋白質)；LCHO：low carbohydrate (低醣類)；HCHO：high carbohydrate (高醣類)；VO<sub>2max</sub>：maximum oxygen intake (最大攝氧量)；<sup>13</sup>C-NMR：NMR Spectroscopy (核磁共振波譜)；CHO：carbohydrate (醣類)；Pro：protein (蛋白質)；RPE：rating of perceived exertion (運動自覺強度)；VO<sub>2peak</sub>：peak oxygen intake (攝氧峰值)；BMI：body mass index (身體質量指數)；CPK：creatine kinase (肌酸激酶)；RUN-1、2：運行 1、2；HR：heart rate；NEFA：non-esterified fatty acids (游離脂肪酸)；iAUC：incremental area under the concentration curve (血糖曲面下增量面積)；TNF-α：tumor necrosis factor-α (腫瘤壞死因子)；IL-6：interleukin-6 (白血球介素 6)；SOD：superoxide dismutase (超氧化物歧化酶)；GPx：glutathione peroxidase；COX-2：cyclooxygenase-2。

表 2 按摩推拿手法年代

資料來源	年代起源	名稱	書籍來源
李經緯、林昭庚 (2000)	戰國	按摩	《黃帝內經·九針論》
林傳勝 (2013)	隋朝	按摩	《新唐書·百官志》(北宋)
林傳勝 (2013)	明朝	按摩、導引、推拿	《醫門秘旨》(張四維)
高宗桂 (2005)	臺灣	整復推拿	《臺灣中醫的源流與發展》
Department of Health, Taipei City Government	臺灣	民俗調理：傳統整復推拿	《醫療法》第 9 條、第 84 條
Goats (1994)	瑞典 19 世紀	瑞典式按摩	Swedish Movement Cure

資料來源：本研究整理。

(friction)、拍擊 (tapoment)、震動和搖晃 (vibration and shaking)，這五種方式做為按摩手法的技術主軸 (林琮翔、謝伸裕，2005；Goats, 1994)，瑞典式按摩手法中使用的方式其力量的施加為由淺至深的輸出力至肌肉，手法動態有節奏感與規律性，且施加力量的方向為向心按摩，對於肌肉受到的力量也有一定深度的放鬆 (Goats, 1994)。此按摩方式慢慢的也從物理性治療發展成運動按摩的手法之一。運動按摩方式，分為三種型態使用，分別為：運動前按摩、運動中按摩、運動後按摩 (劉文禎、王銘揚，1998)，其主要的目的在於提升運動表現，減緩運動疲勞，促進運動恢復等效應。先前的研究針對瑞典式按摩對於背部

的疼痛影響，認為可以有效的改善背部疼痛 (Chatchawan, Thinkhamrop, Kharmwan, Knowles, & Eungpinichpong, 2005)，可以降低發炎，提升免疫力 (Rapaport, Schettler, & Bresee, 2010)。除此之外，最近的研究中發現瑞典式按摩可有效降低對於腿部痠痛的延遲性肌肉痠痛 (delayed onset muscle soreness, DOMS) (Holub & Smith, 2017)。

在瞭解東方按摩與西方按摩的不同方式之後，發現西方瑞典式按摩的手法方式較為深度壓迫與節奏規律的深度按摩，而東方傳統按摩推拿的手法方式較為以身體肌肉的力量為基礎結合手法的熟稔程度施展技巧成巧勁按摩。但東方傳統按摩手法最重要的是可透過經絡循行路線進行按摩



推拿，達到舒筋活血通經絡，加速運動疲勞後的恢復；西方按摩方式較為提升運動表現、減緩運動疲勞、降低肌肉痠痛以及運動傷害防護的方式。

## 二、經絡按摩調理對運動後恢復之效益

按摩推拿在疾病上的治癒方式已有太多種類及不同的方式，從古至今不斷的演變及創新，至今已經推廣為運動恢復方式之一。在過去的十年裡，西方的人體實驗研究中，對於運動後的運動恢復也證實了，透過不同的按摩推拿手法組合以及按摩推拿之前先採取低溫恢復 10 分鐘後再進行 2 分鐘輕撫法、3 分鐘揉捏法、慢速指推肌肉 3 分鐘，再增加額外 2 分鐘的輕撫法，研究結果發現可以有效活化局部黏著斑激酶 (focal adhesion kinase, FAK)、細胞外信號調節激酶 (extracellular signal-regulated kinase 1/2, ERK 1/2)，同時增強過氧化小體增生活化受體  $\gamma$  共同活化子 -1 $\alpha$  (peroxisome proliferator-activated receptor  $\gamma$  coactivator 1 $\alpha$ , PGC-1 $\alpha$ )，減少核因數活化 B 細胞  $\kappa$  輕鏈增強子 P65 抗體 (nuclear factor  $\kappa$ B p65, NF $\kappa$ B p65)、TNF- $\alpha$ 、IL-6、熱休克蛋白 27 (heat shock protein 27, HSP27)，達到降低發炎反應及減輕疼痛感 (Crane et al., 2012; Poppendieck et al., 2016)。

除了徒手按摩的方式可以降低運動員炎性反應及肌肉所產生的疼痛感，也有從運動過後的自行車選手身上塗抹臭氧油及非臭氧油，做為運動疲勞過後的運動恢復策略之一。在該研究中的介入方式有靜止

休息 5 分鐘、按摩加上塗抹臭氧油 15 分鐘以及按摩 15 分鐘塗抹非臭氧油等方式，研究結果發現此介入方式可以達到清除乳酸及提高性能並減少騎車者的疲勞感 (Paoli et al., 2013)。另外一項研究指出，透過經絡按摩分別在腹部、上肢、胸部、腹部、下肢、側邊、背部下肢等進行經絡按摩 90 分鐘，研究結果發現可讓肌肉在運動過後經由經絡按摩，促使肌肉在發炎的情況下，有效降低發炎及減輕肌肉疼痛感。除此之外，經由經絡按摩調理，也可以讓身體組成、水腫、總主觀壓力、心理壓力在主觀疲勞方面，透過實驗與對照組相比指標上有顯著下降 (Jung, Choi, Kang, & Choi, 2017)。還有一項研究結果中發現，指壓按摩三個穴位並用辣椒膏熱敷內關、巨闕、心俞，再進行 3 分鐘指壓按摩穴位與對照組安慰劑指壓按摩穴位相比較後，可使年輕健康男性的有氧運動能力提高 10% 以上，同時可能會降低焦慮 (Ahmedov & Filiz, 2018)。在過去的研究中曾經討論到上述不同的按摩方式，來幫助運動員可以在劇烈運動過後，來達成運動後恢復的效能，並提升恢復效能減輕疼痛 (Best & Crawford, 2017)。

基於前述所提到的按摩推拿對運動後恢復所改變的效益，相信都有一定的良好表現。現今的社會針對運動員的運動恢復的方式，也積極研究不同的運動恢復的方式，讓運動員的肌肉適能可以快速恢復，同時也可以讓生理現象及血液中的變化有實質性的改變，以運動員能夠有更好的運動表現及運動後恢復能力為導向 (Crane et al., 2012)，關於按摩療效的整理請參考表 3。

表 3 按摩推拿對運動後恢復之相關研究

研究者 (年代)	短期/長期	研究對象	研究介入	研究設計
Crane et al. (2012)	短期 2 week	11 位年輕 男性	低溫恢復 10 分鐘後。 1. 2 分鐘輕撫法。 2. 3 分鐘揉捏法。 3. 慢速指推肌肉 3 分鐘。 4. 額外 2 分鐘的輕撫法。	1. 60% VO <sub>2peak</sub> 30min。 2. 65% VO <sub>2peak</sub> 5min，降到 60% 5min， 70% VO <sub>2peak</sub> 5min，降到 60% 5min， 85% VO <sub>2peak</sub> 2min，60% VO <sub>2peak</sub> 2min 間隔直到衰竭。
Paoli et al. (2013)	短期 3 week	15 名男性 競技自行 車運動員	1. PR 5 min。 2. SMOZO 15 min。 3. SM。	1. 預熱期。 2. 最大疲勞運動階段。 3. 恢復期 (RP)。 4. 斜坡試驗。 5. 在恢復期間 (PR)。
Jung et al. (2017)	長期 2.5 month	39 名產後 婦女	5 分鐘準備、完成，80 分鐘 主要：1. 腹部；2. 上肢；3. 胸部、腹部、下肢；4. 側邊； 5. 背部下肢。	經絡穴位按摩 90 分鐘，每日 5 天。
Ahmedov & Filiz (2018)	短期 2 week	40 名年輕 健康男學 生 (3 名安 慰組拒絕 完成研究)	1. 1 釐米辣椒熱膏藥覆蓋內 關、巨關、心俞穴位，3 分鐘指壓按摩。 2. 對照組安慰劑穴位按摩。	隨機分配，6 分鐘哈佛步驟測試兩 次評估 VO <sub>2max</sub> 水準。

研究者 (年代)	分析指標	主要發現	研究摘要
Crane et al. (2012)	FAK、ERK1/2、PGC-1 $\alpha$ 、 NFkB p65、TNF- $\alpha$ 、IL-6、 HSP27。	1. FAK、ERK1/2 $\uparrow$ 。 2. 增強 PGC-1 $\alpha$ 。 3. 減少 NFkB p65。 4. 減少 TNF- $\alpha$ 、IL-6。 5. 減少 HSP27。	按摩療法可減少炎症和 促進粒線體生長，具有 臨床益處。
Paoli et al. (2013)	1. HR、VAS。 2. 斜坡測試 P max。 3. 血乳酸。	1. HR 無差異。 2. T2 血乳酸 $\downarrow$ 。 3. SMOZO 後，斜坡測試 P max $\uparrow$ 。 4. VAS 分數 $\downarrow$ 。	3 次 Wingate SMOZO 血 乳酸 $\downarrow$ 性能 $\uparrow$ 疲勞感 $\downarrow$ 。
Jung et al. (2017)	1. BMI。 2. 主觀水腫。 3. 主觀生、心理壓力。	實驗組 BMI、水腫、主觀壓力、心 理壓力、主觀疲勞方面比對照組顯 著 $\downarrow$ 。	經絡穴位按摩可加快分 娩後恢復原有身體成分
Ahmedov & Filiz (2018)	VO <sub>2max</sub> 。	1. 介入組 VO <sub>2max</sub> $\uparrow$ 。 2. 對照組 VO <sub>2max</sub> 不變，安慰劑無差 異。	指壓法可使年輕健康男 性有氧運動能力 $\uparrow$ 10%， 指壓可能 $\downarrow$ 焦慮。

資料來源：本研究整理。

註：FAK：focal adhesion kinase (局部黏著斑激酶)；ERK1/2：extracellular signal-regulated kinase 1/2 (細胞外信號調節激酶)；PGC-1 $\alpha$ ：nuclear peroxisome proliferator-activated receptor  $\gamma$  coactivator 1 $\alpha$  (過氧化小體增生活化受體  $\gamma$  共同活化子 -1 $\alpha$ )；NFkB：nuclear factor kB (核因數活化 B 細胞  $\kappa$  輕鏈增強子)；HSP27：heat shock protein 27 (熱休克蛋白 27)；PR：passive rest (被動休息)；SMOZO：sports massage with ozonised oil (運動按摩加臭氧油)；SM：sports massage (運動按摩)；VAS：visual analogue scale (視覺類別量表)；P：power output (力量輸出)。其餘簡稱定義請見表 1。

## 肆、按摩對局部血液循環與運動恢復能力的影響

先前研究指出，從按摩後經過 2.5 小時的恢復中，發現藉由按摩可引 NFkB 顯著提升。並說明按摩可改變細胞反應和降低發炎及改善其他症狀。研究中也顯示離心運動和伸展動作，透過按摩並無反映出肌肉內生長或新陳代謝的物質信號傳導 (Crane et al., 2012)。

另外一項研究發現在相對恆溫、恆濕熱的室內進行按摩，透過動態紅外線熱成像掃描器發現，按摩身體肩頸與背部部位總共 5 個區域，且每次僅進行 20 分鐘肩頸按摩治療，其按摩的部位為：肩頸 1 分鐘輕撫法，肩頸 5 分鐘揉捏法，前胸 6 分鐘揉捏，上背 6 分鐘揉捏，肩頸 2 分鐘輕撫法。從 15 分鐘後每隔 10 分鐘測量，發現測量的區域中，平均皮膚溫度都有顯著升高。經過 60 分鐘後體溫仍高於基礎溫度，尤其是背部為非按摩設定區域，溫度仍顯著升高。這也表明了肌肉皮膚溫度的變化，可以透過按摩推拿改變外周圍血流的變化，也同時會產生出熱能讓血液流通量增加，使按摩後的肌肉溫度升高 (Crane et al., 2012; Sefton et al., 2010)。

而在動物研究中顯示，連續四天實驗中，於兔子後肢脛骨前肌進行壓縮負荷按摩 30 分鐘，發現強烈離心運動的峰值等長力矩恢復有顯著改變。研究中發現，與運動的非按摩對照組相比，運動和按摩延遲 48 小時後立即開始按摩均有效減少肌肉水腫和減少受損肌肉纖維的數量 (Haas et al., 2013)。有研究發現對運動過後的肌

肉損傷，透過按摩後可減少發炎現象，促進粒線體增生，提升身體恢復能力 (Crane et al., 2012; Rapaport et al., 2010)。且這假設與動物研究結果一致，也發現按摩對多天組織硬化程度的持續降低影響並不像即時（按摩前到按摩後）那麼大的效果 (Crawford et al., 2014)，關於按摩對局部血流影響的整理請參考表 4。

人體的生理狀態是以五臟為主軸，且五臟在經絡概念中又分別為，肝、心、脾、肺、腎，搭配著五行配對木、火、土、金、水，互為生、剋、乘、侮，也代表了臟腑與生理、病理相互關係。相信不同的按摩手法與部位，也能達到相生相乘的效果，讓身體的血液加速流通 (張永賢、張曼玲，2007)。透過按摩對增加血液流通與運動恢復的能力影響，仍然需要研究不同的按摩方法的運用來提升肌肉周遭的血液流通並減少運動疲勞及痠痛，同時可縮短運動恢復需要的時間，讓運動員盡早回到運動場比賽。

## 伍、結語與建議

綜合上述各文獻可以發現運動疲勞後之恢復能力以及提升運動表現的各種方法，都有著內服外用的方式可以交互運用。在按摩手法部分除了有東、西方不同的按摩手法，使之提升身體恢復能力，降低身體疲勞感，減少肌肉痠痛感，加速新陳代謝。還有在運動過後可以飲用醣類添加不同的蛋白質營養補充劑，作為身體生理現象的恢復方式之一，讓運動員身體肌肉適能加速恢復。

表 4 按摩對局部血液循環與運動恢復能力之相關研究

研究者 (年代)	短期/長期	研究對象	研究介入	研究設計
Sefton et al. (2010)	短期 3 week	17 名健康志願者 (8 男、9 女)	1. 肩頸 1 分鐘輕撫法。 2. 肩頸 5 分鐘揉捏法。 3. 前胸 6 分鐘揉捏。 4. 上背 6 分鐘揉捏。 5. 肩頸 2 分鐘輕撫法。	1. 單盲，隨機交叉，重複測量交叉。 2. 按摩 (massage therapy, MT)，輕觸 (light touch, LT)，控制 (control, C)，間隔至少 1 週。
Crane et al. (2012) ; Rapaport et al. (2010)	短期 2 week	11 位年輕男性	低溫恢復 10 分鐘後： 1. 2 分鐘輕撫法。 2. 3 分鐘揉捏法。 3. 慢速指推肌肉 3 分鐘。 4. 額外 2 分鐘輕撫法。	1. 60% VO <sub>2peak</sub> 30 分鐘，70~90 rpm。 2. 65% VO <sub>2peak</sub> 5 分鐘，下降到 60% 5 分鐘，70% VO <sub>2peak</sub> 5 分鐘，下降到 60% 5 分鐘，85% VO <sub>2peak</sub> 達到 2 分鐘，與 60% VO <sub>2peak</sub> 2 分鐘間隔，直到衰竭。
Haas et al. (2013)	短期 1 week	24 隻紐西蘭白兔	雙側腓神經袖套進行外科手術，刺激後肢脛骨前肌，進行壓縮負荷按摩。	隨機分配，幅度、頻率、壓縮負荷，2 × 2 × 2 設計創建八種不同的 MLL 時間，肌肉損傷後骨骼肌活動特性 (扭矩角 [T-θ] 關係) 恢復的影響。
Crawford et al. (2014)	短期 1 week	18 隻紐西蘭兔子	使用腓神經袖套刺激脛骨前肌。 1. 運動前後壓力—鬆弛測試，每天按摩前、後連續四天按摩負荷，在體內評估黏彈性。 2. 準線性黏彈性方法模擬了瞬時彈性響應 (AG <sub>0</sub> )，快 (g <sub>1</sub> <sup>p</sup> ) 和慢 (g <sub>2</sub> <sup>p</sup> ) 鬆弛係數，以及相應的鬆弛時間常數 τ <sub>1</sub> 和 τ <sub>2</sub> 。	隨機分三組。 1. 兔子仰臥吊索，一隻腳放足板上連到帶扭矩傳感器的伺服電機。 2. EEX 方案由七組十個延長收縮組成，TA 以 α- 動作神經閾值的三倍電壓刺激。 3. 每組收縮之前休息 2 分鐘，以盡量減少疲勞的影響。

研究者 (年代)	分析指標	主要發現	研究摘要
Sefton et al. (2010)	熱成像處理器 (thermal imaging processor, TIP™) 偵測，非接觸性皮膚溫度及肌肉血流分布。	1. 按摩五區顯著溫度升高：前上胸部、後頸部、上背部、右後臂、中後背。 2. 與其他療法相比，按摩隨著時間的推移在同樣五區溫度有顯著增加。 3. 60 分鐘後，體溫仍高於基礎。 4. 背部為非按摩區仍顯著溫度升高。	1. 溫度變化表明治療區與非按摩區的外周血流量有顯著變化。 2. 動態紅外熱成像可用於測量按摩療法，研究外周血流的變化，屬於非侵入性和非接觸性變化。
Crane et al. (2012) ; Rapaport et al. (2010)	FAK、ERK1/2、PGC-1α、NFκB p65、TNF-α、IL-6、HSP27。	基準線時，按摩 10 分鐘後立即從股四頭肌 (股外側) 獲得肌肉活組織檢查，並在 2.5 小時恢復期後獲得。	急性損傷的骨骼肌施用按摩時，會減少炎症反應和促進線粒體生物發生，按摩療法似乎在臨床是有益的。



表 4 按摩對局部血液循環與運動恢復能力之相關研究 (續)

研究者 (年代)	分析指標	主要發現	研究摘要
Haas et al. (2013)	1. EEX 0.25 ~ 0.5 Hz 進行 MLL 5、30 分鐘後，扭矩角 (T- $\Theta$ ) 關係。 2. 肌肉濕重切片和 H & E 染色檢驗。	1. EEX $\downarrow$ 61.8%。 2. 幅度、頻率扭矩恢復無差異。 3. 15、30 分鐘 0.5 Hz, 10N 方案, EEX 4 天後恢復顯著。 4. 組織學分析顯示高、低參數 MLL 之間的纖維撕裂有差異。	結果顯示，在 EEX 後，MLL 對恢復活動肌肉特性的敏感性和頻率具有劑量反應效應。未來的研究將調查這種增強的肌肉功能恢復的潛在生物學機制。
Crawford et al. (2014)	EEX 後進行 MLL 肌肉彈性與軟硬度分析。	1. 立即或延遲組的 AG <sub>0</sub> 恢復不顯著。 2. 兩個按摩組的 AG <sub>0</sub> 均下降。運動增加了所有組的 AG <sub>0</sub> 。 3. 運動後，各組均增加和 $\tau_1$ 降低。 4. 運動對 $\tau_2$ 沒有影響。 5. 4 天後，與對照組相比，按摩負荷組鬆弛參數無顯著恢復。	研究結果表明，EEX 後的按摩負荷對於減少肌肉僵硬有更大影響，通過 AG <sub>0</sub> 估計，在一天內而不是影響多天的恢復，按摩負荷對放鬆反應無影響。

資料來源：本研究整理。

註：MLL：massage-like compressive loading (壓縮負荷按摩)；EEX：eccentric exercise (離心運動)； $\tau_1$ 、 $\tau_2$ ：快速、慢速鬆弛的時間常數；TA：tibialis anterior (脛骨前肌)。其餘簡稱定義請見表 1、表 3。

針對上述文獻的研究，建議可以針對運動員在劇烈運動過後的運動疲勞、肌肉功能反應低下與肌肉痠痛感的增加，進行按摩推拿方式結合飲用醣類添加不同的蛋白質營養補充劑。可進一步瞭解此介入方式是否會產生正面效益，並可以讓運動員縮短運動後恢復的時間，讓運動員能盡早回到運動場比賽。然而，在這樣的前提下希望能夠透過按摩推拿與運動營養補充劑的結合，有效介入對提升運動恢復及運動表現進行這兩種生理效益的測試，在於運動表現「質」與「量」的增加，同時讓運動表現相對提高是按摩推拿與運動營養補充劑增補的結合效益所在。

## 參考文獻

1. 李經緯、林昭庚 (主編) (2000)。中國醫學通史·古代卷。北京市：人民衛生出版社。

[Li, J. W., & Lin, J. G. (Eds.) (2000). *General history of Chinese medicine: Ancient volume*. Beijing, China: Ren Min Wei Sheng Publisher.]

2. 林琮翔、謝伸裕 (2005)。運動按摩的生理效益。中華體育季刊, 19(2), 6-12。doi:10.6223/qcpe.1902.200506.1202

[Lin T. S., & Hsieh S. Y. (2005). Physiological benefits of sports massage. *Quarterly of Chinese Physical Education*, 19(2), 6-12. doi:10.6223/qcpe.1902.200506.1202]

3. 林傳勝 (2013)。臺灣現代法制對傷科推拿傳統的規範態度 (未出版碩士論文)。國立臺灣大學，臺北市。

[Lin C.-S. (2013) *The attitude toward traditional osteo-traumatology in the Taiwanese modern law* (Unpublished master thesis). National Taiwan University, Taipei, Taiwan.]



4. 俞大方 (主編) (1985)。推拿學：高等醫藥院校教材。上海市：科學技術出版社。  
[Yu, D. F. (Eds.). (1985). *Tui Na: A textbook for higher medical schools*. Shanghai, China: Science and Technology Press.]
5. 高宗桂 (2005)。臺灣中醫推拿的源流與發展。中華推拿與現代康復科學雜誌，2(1)，1-6。doi:10.30059/JTRS.200510.0001  
[Kao, T.-K. (2005). Headstream and development of Taiwan's tuina (Chinese massage-traumatology). *Journal of Taiwan and Rehabilitation Sciences*, 2(1), 1-6. doi:10.30059/JTRS.200510.0001]
6. 張永賢、張曼玲 (2007)。中醫護理學概論。臺北市：新文京。  
[Chang Y. S., & Chang M. L. (2007). *Chinese medicine in nursing*. Taipei, Taiwan: New Wun Ching.]
7. 陳榮煌、許政斌、陳雍元 (2006)。太極拳推手運動與肌力訓練。中華體育季刊，20(3)，109-118。doi:10.6223/qcpe.2003.200609.1513  
[Chen, J.-H., Hsu, C.-P., & Chen Y.-Y. (2006). Tai Chi Chuan push hands exercise and muscle strength training. *Quarterly of Chinese Physical Education*, 20(3), 109-118. doi:10.6223/qcpe.2003.200609.1513]
8. 黃柏銘 (2006)。從網路查詢中探討「推拿」的發展現狀。中華推拿與現代康復科學雜誌，3(1S)，1-15。doi:10.30059/JTRS.200603.0001  
[Huang, B. M. (2006). Explore the development of "tuina" from the network search. *Journal of Tuina and Rehabilitation Sciences*, 3(1S), 1-15. doi:10.30059/JTRS.200603.0001]
9. 劉文禎、王銘揚 (1998)。淺談運動按摩。大專體育，38，115-121。doi:10.6162/SRR.1998.38.24  
[Liu, W. J., & Wang, M. Y. (1998). Introduction to sports massage. *Sports Research Review*, 38, 115-121. doi:10.6162/SRR.1998.38.24]
10. 劉波兒、黃宜純、林冠品、何菁菁、黃雅梅、高燕鳳、…羅昀真 (2006)。穴位按摩於下背痛之應用。弘光學報，48，19-26。doi:10.6615/HAR.200605.48.03  
[Liu, P.-E., Huang, Y.-C., Lin, G.-P., Ho, J.-J., Huang, Y.-M., Gao, Y.-F., ... , Lo, Y.-C. (2006). Application of acupuncture point massage in low back pain. *Hungkuang Academic Review*, 48, 19-26. doi:10.6615/HAR.200605.48.03]
11. 駱仲遙 (主編) (2009)。中國推拿百科全書。北京市：人民衛生出版社。  
[Lou, J. Y. (Ed.) (2009). *Encyclopedia of Chinese Tui Na*. Beijing, China: Ren Min Wei Sheng Publisher.]
12. Ahmedov, S., & Filiz, B. (2018). Effect of meridian acupressure on aerobic performance of healthy young population: A randomized controlled study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 24(6), 589-595. doi:10.1089/acm.2017.0089
13. Alghannam, A. F., Jedrzejewski, D., Bilzon, J., Thompson, D., Tsintzas, K., & Betts, J. A. (2016). Influence of post-exercise carbohydrate-protein ingestion on muscle glycogen metabolism in recovery and subsequent running exercise. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise*

- Metabolism*, 26(6), 572-580. doi:10.1123/ijsnem.2016-0021
14. Beavers, K. M., Serra, M. C., Beavers, D. P., Cooke, M. B., & Willoughby, D. S. (2010). Soy and the exercise-induced inflammatory response in postmenopausal women. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(3), 261-269. doi:10.1139/H10-015
  15. Best, T. M., & Crawford, S. K. (2017). Massage and postexercise recovery: The science is emerging. *British Journal of Sports Medicine*, 51(19), 1386-1387. doi:10.1136/bjsports-2016-096528
  16. Betts, J. A., & Williams, C. (2010). Short-term recovery from prolonged exercise: Exploring the potential for protein ingestion to accentuate the benefits of carbohydrate supplements. *Sports Medicine*, 40(11), 941-959. doi:10.2165/11536900-000000000-00000
  17. Chatchawan, U., Thinkhamrop, B., Kharmwan, S., Knowles, J., & Eungpinichpong, W. (2005). Effectiveness of traditional Thai massage versus Swedish massage among patients with back pain associated with myofascial trigger points. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 9(4), 298-309. doi:10.1016/j.jbmt.2005.02.001
  18. Crane, J. D., Ogborn, D. I., Cupido, C., Melov, S., Hubbard, A., Bourgeois, J. M., & Tarnopolsky, M. A. (2012). Massage therapy attenuates inflammatory signaling after exercise-induced muscle damage. *Science Translational Medicine*, 4(119), 119ra113. doi:10.1126/scitranslmed.3002882
  19. Crawford, S. K., Haas, C., Butterfield, T. A., Wang, Q., Zhang, X., Zhao, Y., & Best, T. M. (2014). Effects of immediate vs. delayed massage-like loading on skeletal muscle viscoelastic properties following eccentric exercise. *Clinical Biomechanics*, 29(6), 671-678. doi:10.1016/j.clinbiomech.2014.04.007
  20. Ghosh, A. K., Rahaman, A. A., & Singh, R. (2010). Combination of sago and soy-protein supplementation during endurance cycling exercise and subsequent high-intensity endurance capacity. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(3), 216-223. doi:10.1123/ijsnem.20.3.216
  21. Goats, G. C. (1994). Massage—The scientific basis of an ancient art: Part 1. The techniques. *British Journal of Sports Medicine*, 28(3), 149-152. doi:10.1136/bjism.28.3.149
  22. Haas, C., Butterfield, T. A., Zhao, Y., Zhang, X., Jarjoura, D., & Best, T. M. (2013). Dose-dependency of massage-like compressive loading on recovery of active muscle properties following eccentric exercise: Rabbit study with clinical relevance. *British Journal of Sports Medicine*, 47(2), 83-88. doi:10.1136/bjsports-2012-091211
  23. Holub, C., & Smith, J. D. (2017). Effect of Swedish massage on DOMS after strenuous exercise. *International Journal of Exercise Science*, 10(2), 258-265.
  24. Ivy, J. L., Goforth, H. W., Jr., Damon, B. M., McCauley, T. R., Parsons, E. C., & Price, T. B. (2002). Early postexercise muscle glycogen recovery is enhanced with a carbohydrate-protein supplement. *Journal*

- of Applied Physiology*, 93(4), 1337-1344. doi:10.1152/jappphysiol.00394.2002
25. Ivy, J. L., Res, P. T., Sprague, R. C., & Widzer, M. O. (2003). Effect of a carbohydrate-protein supplement on endurance performance during exercise of varying intensity. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13(3), 382-395. doi:10.1123/ijsnem.13.3.382
26. Jentjens, R., & Jeukendrup, A. E. (2003). Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. *Sports Medicine*, 33(2), 117-144. doi:10.2165/00007256-200333020-00004
27. Jung, G.-S., Choi, I.-R., Kang, H.-Y., & Choi, E.-Y. (2017). Effects of meridian acupuncture massage on body composition, edema, stress, and fatigue in postpartum women. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 23(10), 787-793. doi:10.1089/acm.2016.0362
28. McCartney, D., Desbrow, B., & Irwin, C. (2018). Post-exercise ingestion of carbohydrate, protein and water: A systematic review and meta-analysis for effects on subsequent athletic performance. *Sports Medicine*, 48(2), 379-408. doi:10.1007/s40279-017-0800-5
29. Moore, D. R., Camera, D. M., Areta, J. L., & Hawley, J. A. (2014). Beyond muscle hypertrophy: Why dietary protein is important for endurance athletes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(9), 987-997. doi:10.1139/apnm-2013-0591
30. Paoli, A., Bianco, A., Battaglia, G., Bellafiore, M., Grainer, A., Marcolin, G., ... Palma, A. (2013). Sports massage with ozonised oil or non-ozonised oil: Comparative effects on recovery parameters after maximal effort in cyclists. *Physical Therapy in Sport*, 14(4), 240-245. doi:10.1016/j.ptsp.2012.11.004
31. Poppendieck, W., Wegmann, M., Ferrauti, A., Kellmann, M., Pfeiffer, M., & Meyer, T. (2016). Massage and performance recovery: A meta-analytical review. *Sports Medicine*, 46(2), 183-204. doi:10.1007/s40279-015-0420-x
32. Rapaport, M. H., Schettler, P., & Bresee, C. (2010). A preliminary study of the effects of a single session of Swedish massage on hypothalamic-pituitary-adrenal and immune function in normal individuals. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 16(10), 1079-1088. doi:10.1089/acm.2009.0634
33. Ready, S. L., Seifert, J. G., & Burke, E. (1999). The effect of two sports drink formulations on muscle stress and performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(5), S119.
34. Saunders, M. J., Kane, M. D., & Todd, M. K. (2004). Effects of a carbohydrate-protein beverage on cycling endurance and muscle damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(7), 1233-1238. doi:10.1249/01.mss.0000132377.66177.9f
35. Sefton, J. M., Yarar, C., Berry, J. W., & Pascoe, D. D. (2010). Therapeutic massage of the neck and shoulders produces changes in peripheral blood flow when assessed with dynamic infrared thermography. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 16(7), 723-732. doi:10.1089/acm.2009.0441

36. Williams, M. B., Raven, P. B., Fogt, D. L., & Ivy, J. L. (2003). Effects of recovery beverages on glycogen restoration and endurance exercise performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 12-19. doi:10.1519/1533-4287(2003)017<0012:eorbog>2.0.co;2

# Preliminary Exploration of Meridian Massage Conditioning Combined With Nutritional Supplement to Promote Recovery After Exercise

Chen-Jui Yu<sup>1,2</sup>, Yu-Chieh Tsao<sup>2</sup>, Ping-Chuan Lin<sup>2</sup>, Cheng-Chieh Yang<sup>2</sup>, Chien-Hui Chan<sup>1</sup>, Yi-Hung Liao<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Institute of Sports Sciences, University of Taipei

<sup>2</sup> Department of Exercise and Health Science, National Taipei University of Nursing and Health Sciences

\*Corresponding author: Yi-Hung Liao

Address: No. 365, Mingde Rd., Beitou Dist., Taipei City 112, Taiwan (R.O.C.)

E-mail: yihungliao.henry@gmail.com

DOI:10.6167/JSR.202112\_30(2).0003

Received: June, 2019 Accepted: January, 2020

## Abstract

The use of nutritional supplements and meridian massage after exercise is a possible recovery method that can effectively improve muscle soreness and reduce muscle damage reactions. Post-exercise carbohydrate (CHO) and protein (PRO) supplementation is an important approach to recover from exercise, and CHO/PRO supplements have been used to promote post-exercise recovery and to enhance the muscle tissue repair. Moreover, meridian massage can effectively reduce fatigue and muscle soreness, which can effectively enhance the ability to recover from exercise. In this review, after integrating the existing related literature, we investigate the physiological mechanisms of meridian massage and the mixture of carbohydrate and protein, and analyze the potential benefits and limitations of meridian massage and CHO/PRO supplementation in promoting exercise recovery after acute exercise and exhausting exercise. We summarized the following three conclusions: (1) CHO/PRO supplementation significantly improved muscle damage recovery after exercise, reduced muscle soreness and fatigue, and promoted muscle tissue repair, while plant-based soy protein supplementation is capable of reducing tumor necrosis factor, increasing superoxide dismutase, and increasing interleukin-6; (2) Meridian massage effectively improved local circulation in the upper back and promoted mitochondrial biosynthesis, and such approach also can significantly reduce muscle injury and inflammation after a single exercise; (3) according to the current research of meridian massage combined with nutritional supplementation of soy protein, the difference in the range of intake amount and the consistency of the direction



and power of performing massage techniques may limit the exercise recovery ability when professionals provide meridian massage and nutritional supplementation.

**Keywords:** accupressure, protein supplement, soreness, pain, psychological

