

優秀男子體操選手賽前運動復健介入策略-個案分析

The rehabilitation strategies of excellent male gymnasts before competition: A case study

¹蔡偉奇 Wei-Chi, Tsai ²王瑞翔 Jui-Hsiang, Wang ³陳家祥 Chia-Hsiang, Chen ⁴吳怡昌 Yi-Chang, Wu, ⁵涂瑞洪 Jui-Hung, Tu

¹國軍高雄總醫院左營分院復健科 Physical Medicine and Rehabilitation Section, Zuoying Branch off Kaohsiung Armed Forces General Hospital

²國家運動訓練中心 National Sport Training Center

³國立屏東科技大學 National Pingtung University of Science and Technology

⁴國防部軍醫局 Surgeon General of Defense and Director-General, Medical Affairs Bureau, Ministry of National Defense, Republic of China

⁵國立屏東大學體育系 Department of physical education, National Pingtung University of Education

投稿日期：2016 年 8 月；通過日期：2016 年 10 月

摘 要

前言：體操運動傷害中，以下背部的慢性傷害最為常見。本篇研究探討當體操選手罹患慢性下背痛時，如何以最適當之復健及運動治療介入，以有效改善其症狀，進而能夠完成賽事，是一重要且值得探討的課題。**方法：**本篇個案分析對象為一位 20 歲優秀男子體操選手。個案長時間患有下背痛的症狀，於重要賽事前求助於復健科門診。經由詢問病史、理學徵兆等，安排其復健及運動復健治療計畫。**結果：**個案因為體操技術操作特性而造成慣用邊肌力大於非慣用邊，腹部兩側肌力失衡情況下，產生骨盆歪斜。此外，因個案下肢肌肉無力，使個案必須使用不良著地策略，進而造成腰薦椎關節承受較大壓力。**結論與建議：**透過正確的評估診斷及適當的復健治療介入，並且重新學習正確的動作技巧，對於個案改善下背痛的問題有明顯幫助，進而完成重要賽事。

關鍵字：慢性下背痛、體操、骨盆歪斜、運動傷害

壹、緒論

體操是一項極為特殊的運動，選手在動作表現中為了兼顧穩定度及活動度，必須同時具備強大的肌力及超乎常人的關節活動度。體操運動因為其本身動作技術的特性以及長時間的訓練課表，因此常被視為一項高受傷風險的運動 (Kolt & Caine, 2009)。體操運動的訓練時間一週長達 30 至 40 小時，對於高運動水準的體操選手而言，在長時間的訓練中，肌肉骨骼系統容易產生許多微小創傷，而這些微小創傷原本只需足夠的時間治療便可以康復，但往往選手於受傷之後低估了這類傷害的嚴重性，又未接受適當的復健治療，以及過早投入專項訓練，造成休息調養及治療時間不足，而容易在同一部位造成重複性的傷害，最終演變成慢性運動傷害 (Kolt & Kirkby, 1999)。

根據統計，體操運動最常發生傷害的部位在下肢，因為體操選手必須長時間重複練習各種項目的著地動作，對於下肢關節帶來很大的衝擊。其中又以膝關節的傷害最為常見，接著依序為踝關節及下背部 (Caine, 2003; Caine & Nassar, 2005; Caine & Harringe, 2013)；

其中膝關節及踝關節傷害多數發生於著地時的失誤，因此多屬於急性傷害，如急性膝前十字韌帶扭傷、急性踝關節外側韌帶扭傷等 (DiFiori & Caine, 2012)。另外，在慢性傷害中，則以下背部的慢性傷害最為常見 (李娜, 2007; Caine & Nassar, 2005)。

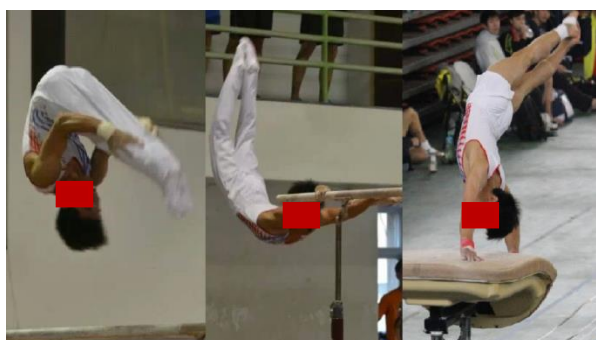
在體操動作中，體操選手下背部肌肉骨骼系統需要較大範圍的關節活動度，例如：團身、屈體空翻的下背部屈曲 (圖 1A)；後手翻、雙槓車輪下擺期的下背部伸展 (圖 1B)；鞍馬全旋、側手翻的腰部側彎 (side banding) (圖 1C) 等。另外，體操選手下背部肌肉骨骼系統同時也需要強大的肌肉力量來維持動作的穩定性，例如地板動作中的倒立動作；吊環動作中的水平支撐等。除了上述動作外，當選手進行直體或團身空翻動作時，會合併轉體動作以增加動作難度，轉體的角度越多則得分越高。因此，轉體技巧在體操運動中扮演很重要的角色。執行轉體技巧時，需要依賴收縮腹內、外斜肌以帶動軀幹做出扭轉動作 (twisting)。如同陀螺旋轉時，旋轉軸心越穩定則旋轉角度較多、旋轉速度

*通訊作者：蔡偉奇 Email: william-tsai@yahoo.com.tw

地址：813 高雄市左營區軍校路 553 號

較快。進行轉體動作時，為了增加轉體角度及速度，下背及核心肌群必須維持軀幹穩定(郭文杰、陳佑、林惠婷、張家豪, 2007)。

下背部肌肉骨骼系統對於體操選手執行技術動作極為重要，若體操選手感到長期下背部疼痛及不適，卻未積極進行適當的復健治療，可能對其運動表現上產生負面的影響。因此，本篇研究主要在探討當優秀體操選手於重要賽事前罹患慢性下背痛時，如何以最適當之復健及運動治療介入，以有效改善其症狀。



A：屈體空翻 B：雙槓車輪下擺 C：側手翻

圖 1、體操技術中，下背及腰部動作示意圖。

貳、研究方法

研究的個案為一位 20 歲男子體操選手，從事體操專項訓練約 15 年。從高中時期起入選國家隊，長期在國家運動訓練中心培訓，接受高強度的體操技術訓練。在長時間高強度的訓練中，個案逐漸出現下背痛的症狀，於是求助於復健科門診。個案主訴進行軀幹屈曲及伸展時，右側下背關節處會產生疼痛，自覺疼痛指數為 6，當軀幹向左側旋轉及側彎動作時，疼痛指數加劇至 8。從身體理學檢查(圖 2)中發現，在治療介入前，個案於站姿時，呈現骨盆傾斜(左高右低)、平背(Flat Back)、骨盆後傾(back tilt)、腰薦椎角度減少，腰椎前凸角度減少；被動關節活動度測試方面，個案的左側髖關節屈曲、外展及外旋角度較右側髖關節小、第五腰椎-薦椎關節活動度受限、腰部向左側彎曲(side bending)角度較小；肌力測試方面，左側臀大肌、股四頭肌呈現肌力減損無力及身體核心肌群穩定度不足。

個案經復健科醫師診斷並與隨身照護的運動防護員討論，進而制定選手專屬治療計畫及項目後，積極安排物理治療及運動治療介入策略。策略一：針對關節活動度受限的左側髖關節，利用主動及被動伸展放鬆週邊軟組織，其中每周進行三次特別加強伸展左側

腿後肌群(hamstring)(圖 3A)、臀大肌(圖 3B)、內收肌群(adductor muscle group)(圖 3C)，如表一。策略二：針對右側胸腰筋膜及下背肌群進行徒手軟組織及肌筋膜放鬆術。策略三：為加強個案第五腰椎-薦椎關節之關節活動度，對脊椎施予關節鬆動術以增加其活動角度。同時安排個案每周進行三次核心肌群、下背及下肢肌群之強化訓練，其中加強臀大肌及股四頭肌的肌肉離心收縮訓練，如表二。執行半年後追蹤，個案下背痛症狀及身體理學檢查皆明顯改善(圖四)，自覺疼痛指數降為 1~2，於動作訓練過程較少產生疼痛，日常生活與訓練均恢復正常，也提升了個案的運動表現。



A：站姿正面觀--骨盆傾斜 B：站姿側面觀--平背、骨盆後傾、
(左高右低) 腰椎前凸角度及腰薦椎角度減少

圖 2、身體理學檢查(介入治療前)



A：腿後肌群伸展 B：臀大肌伸展 C：內收肌群伸展

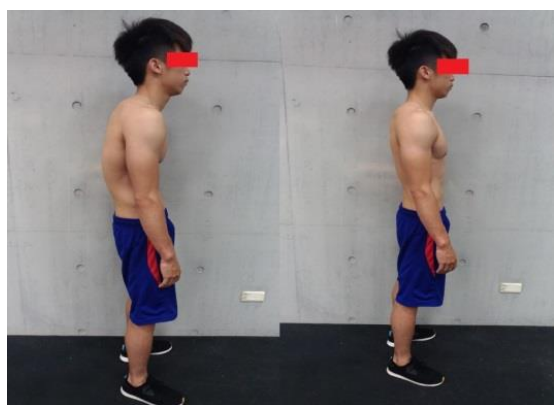
圖 3、被動伸展髖關節周邊軟組織

表一、下肢肌群之強化伸展

| 動作名稱 | 時間 | 次數/組數 |
|-------------|------|-------|
| 被動腿後肌伸展 | 20 秒 | 3 次 |
| 被動臀大肌伸展 | 20 秒 | 3 次 |
| 被動躺姿髖內收肌群伸展 | 20 秒 | 3 次 |
| 被動坐姿髖內收肌群伸展 | 20 秒 | 3 次 |

表二、核心肌群、下背及下肢肌群之強化訓練

| 動作名稱 | 訓練部位 | 次數/時間 | 組數 |
|--------|-------------------|---------|-----|
| 棒式上舉支撐 | 腹橫肌及下背 | 10~20 秒 | 3 組 |
| 側棒式支撐 | 腹斜肌、腹橫肌、下背、髖關節及臀肌 | 10~30 秒 | 3 組 |
| 橋式 | 臀肌及髖旁肌 | 10 次 | 3 組 |
| 超人式 | 腹橫肌及豎脊肌 | 10 次 | 3 組 |
| 羅馬尼亞硬舉 | 下背、臀肌及腿後肌群 | 10 次 | 3 組 |
| 單腳硬舉 | 下背、臀肌及腿後肌群 | 10 次 | 3 組 |



A：介入治療前 B：介入治療後

圖 4、介入治療前後之比較

參、結果與討論

骨盆位居身體的中樞位置，上接軀幹、下接兩側下肢，一旦骨盆長時間歪斜，讓身體骨架長期處於不當的壓力下，有可能造成腰痠背痛、坐骨神經痛、椎間盤突出，甚至還會出現假性長短腳，引發膝蓋或足踝疼痛的狀況（黃惠嫻，2016）。骨盆歪斜主要來自於左右兩側肌肉張力失衡（Nassar, 2013），例如日常生活的翹腳、駝背、三七步站姿等不良動作習慣，導致骨盆產生一高一低的情況；另外，運動技術特性，如田賽（鉛球、標槍、鐵餅）及羽球、網球、桌球等單手持拍運動，因長期訓練而造成慣用邊肌力大於非慣用邊，使得身體兩側肌力失衡，都是可能導致骨盆歪斜的因子。因體操技術訓練中，選手會做出很多轉體

或是側手翻等單側動作，經由對個案動作習慣的觀察分析，發現個案固定以左腳為支撐腳做出側手翻，並以逆時針旋轉進行轉體動作。經年累月的訓練下，個案在其下肢及髖關節週邊肌群的軟組織張力部分檢測，左側較右側強，因此限制了左側髖關節的關節活動度，同時也增加了左側下背肌群的肌肉張力及腰薦椎關節之間的壓力。因而在對個案施予肌筋膜放鬆術及關節鬆動術之後，個案的疼痛有明顯的改善。

另一方面，體操運動中幾乎所有項目都包含高處著地的要素。因此，良好的著地生物力學機制扮演非常重要的角色。若在長時間訓練中，使用不良的著地技巧，則可能伴隨許多潛藏的受傷風險。著地技巧是下肢多關節的協同動作，主要藉由臀大肌及股四頭肌離心收縮，做為著地時的減速及緩衝。根據運動防護員觀察個案的著地技巧，分析其著地策略，發現個案執行著地動作時，髖關節及膝關節屈曲角度較小、骨盆後傾及腰椎前凸角度減少等現象。個案使用的著地策略容易產生腰椎吸震功能降低、椎間盤易向後凸出、骨盆後傾易牽拉韌帶，造成臀部疼痛等傷害風險（Kisner & Colby, 2012）（黃漢年、山本高司, 2016）。根據身體理學檢查結果，個案的股四頭肌及臀大肌肌力呈現虛弱的狀態，因此在著地時內收肌群及腿後肌群活化程度較高的代償現象，而造成髖關節、膝關節屈曲角度較小及骨盆後傾等現象。假性虛弱是因肌群在長時間訓練下，神經為避免因肌肉張力過強而導致受傷，進而抑制了肌肉收縮的功能（Jull & Janda, 1987）。Nassar(2013) 曾建議針對假性虛弱的肌群施做伸展及放鬆，以助於恢復肌群原有的收縮功能。因此在運動防護員協助個案放鬆臀大肌及股四頭肌後，肌肉收縮能力恢復，且進行訓練動作時的疼痛感降低，進而動作代償現象達到改善，同時著地動作所需的髖關節與膝關節於肌肉放鬆後有較大的屈曲活動角度。由此可知，個案的臀大肌及股四頭肌是為假性虛弱。除了將受抑制的肌群放鬆之外，同時也給予肌力訓練，以增加肌群抵抗張力的能力。另外，藉由核心肌力訓練加強個案深層核心肌群對腰椎及骨盆的穩定能力，讓個案於著地動作可以更加穩定脊柱及骨盆等骨骼肌肉系統，使腰椎可以產生良好的避震效果，同時也減少脊椎椎間盤的壓力。

此外，建議在訓練前，針對下背及髖關節週邊肌肉、肌腱等軟組織進行淺層熱敷，目的在於增加皮膚表層的溫度，使血管擴張，增加循環血液流量以恢復軟組織彈性，並提高疼痛閾值以減少因疼痛產生的肌

肉抑制，恢復肌肉運動功能。另外，在熱身課表當中，可加入輕量的核心肌群穩定訓練，藉此喚醒核心肌群穩定能力，加強保護腰椎及骨盆等肌肉骨骼系統。達到減少傷害發生機率，與提升運動表現。而肌內效貼布 (kinesio taping) 也被認為對肌肉放鬆及提供支撐有幫助。訓練前可以於針對豎脊肌、腰方肌等進行支撐性貼紮，增加肌肉運動功能，同時在第五腰椎-薦椎關節處給予固定性貼紮，提供較高的關節穩定性。訓練後則可以搭配冷敷及經皮神經電刺激、超音波等物理治療方式以減少疼痛及腫脹。另外，配合軟組織按摩和被動關節活動術等徒手治療，恢復軟組織彈性。但經治療後，症狀若仍無明顯改善，建議向復健科門診求助，進一步的檢查，確定診斷與治療。

肆、結論與建議

慢性下背痛在體操運動中屬於十分常見的慢性傷害，而成因與其動作技術及長時間的訓練有極高相關性，而下背痛會嚴重影響體操選手的運動表現，甚至縮短運動生涯，因此，如何在日常訓練中預防慢性下背痛發生是一個非常重要的課題。單純的停止訓練及休息並不能解決所有問題，而是必須透過醫師正確的診斷評估及制定適當的復健治療計畫介入，才能根本解決下背痛的問題。提供此次選手的分析與探討，給予個案適當的復健及運動治療，對於改善下背痛的問題有明顯之幫助。

由這次的經驗，發現國訓中心許多運動選手有肌肉張力失衡這類的情形普遍性存在；然而，在發生運動傷害後才開始進行醫療處置作為與評估，嚴格說來時間上已經太遲，若是無法全然恢復，一個屬於國家昂貴資產的運動選手便要就此停住其運動生涯，相當不具效益。因此，避免運動傷害發生就是要從預防開始，而非傷害發生後再來治療與檢討分析成因。而所謂預防的開始，就是必須由運動醫學與運動科學提早的介入選手，進行全面性的醫學檢測與基本體能動作分析。選手一旦進入國訓中心，便將其個人檢測分析結果等資料進行建檔並彙整，有系統的管理、分析與追蹤。如此，國家每年所投入選手的培訓經費得以提升其效益，無論任何賽事的成績和成果便指日可待。

伍、參考文獻

李娜 (2007)。我國藝術體操專業運動員腰部損傷的分析研究。《北京體育大學學報》，30(1)，66-67。
郭文杰、陳佑、林惠婷、張家豪 (2014)。核心肌群

對於跳躍表現與落地之探討。《運動表現期刊》，1(2)，46-51。

黃漢年、山本高司 (2016)。不同專項運動選手矢狀面動態站姿能力之分析。《華人運動生物力學期刊》，13(1)，18-26。

Caine, D. J. (2003). Injury epidemiology. In W. A. Sands, D. J. Caine, & J. Borms (Eds.), *Scientific aspects of women's gymnastics* (pp. 72–109). Basel: Karger.

Caine, D., & Harringe, M. L. (2013). Epidemiology of injury in Gymnastics. In D. J. Caine, K. Russell & L. Lim (Eds.), *Gymnastics handbook of sports medicine* (pp.111-124). NJ: Wiley-Blackwell Publishers.

Caine, D. J., & Nassar, L. (2005). Gymnastics injuries. In D. J. Caine, & N. Maffulli (Eds.), *Epidemiology of pediatric sports injuries: individual sport* (pp. 18–58). Basel: Karger.

DiFiori, J. P., & Caine, D. J. (2012). Gymnastics. *ACSM's Sports Medicine: A Comprehensive Review* FG O'Conner et al.(eds), McGraw-Hill.

Jull, G. A., & Janda, V. (1987). Muscles and motor control in low back pain: assessment and management. In L. T. Twomey, & J. R. Taylor (Eds.), *Physical therapy of the low back* (pp. 253–278). NY: Churchill Livingstone.

Kisner, C., & Colby, L. A. (2012). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. Fa Davis.

Kolt, G. S., & Caine, D. J. (2009). Gymnastics. In D. J. Caine, P. A. Harmer & M. A. Schiff (Eds.), *Epidemiology of Injury in Olympic Sports*. UK: Wiley-Blackwell.

Kolt, G. S., & Kirkby, R. J. (1999). Epidemiology of injury in elite and subelite female gymnasts: a comparison of retrospective and prospective findings. *British Journal of Sports Medicine*, 33, 312–316.

Nassar, L. (2013). Treatment and rehabilitation of common spine/trunk/head injuries. *Handbook of Sports Medicine and Science*, 154.

- Masters, R., & Maxwell, J. (2008). The theory of reinvestment. *International Review of Sport & Exercise Psychology*, 1, 160-183. doi: 10.1080/17509840802287218
- Salazar, W., Landers, D. M., Petruzzello, S. J., Han, M. W., Crews, D. J., & Kubitz, K. A. (1990). Hemispheric asymmetry, cardiac response, and performance in elite archers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61, 351-359. doi:10.1080/02701367.1990.10607499
- Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16, 213-225. doi:10.1038/nrn3916
- Teper, R., Segal, Z. V., & Inzlicht, M. (2013). Inside the mindful mind: How mindfulness enhances emotion regulation through improvements in executive control. *Current Directions in Psychological Science*, 22(6), 449-454. doi: 10.1177/0963721413495869
- Wegner, D. M. (1994). Ironic processes of mental control. *Psychological Review*, 101, 34-52.
- Whelan, J. P., Mahoney, M. J., & Meyers, A.W. (1991). Performance enhancement in sport: A cognitive behavioral domain. *Behavior Therapy*, 22, 307-327. doi: 10.1016/S0005-7894(05)80369-7

