

核心穩定肌群與功能性訓練對不同運動的重要性

蘇金鵬、江杰穎、林晉利
國立臺灣體育大學(桃園)

摘要

人體的活動為一連續的鏈狀過程，腰椎與腰薦關節部位為人體上下區段間的轉折點，承受人體活動時的壓力、並轉換肢段而產生力量。而功能性訓練的概念，即為使運動中變的更強、有技術性、敏捷和平衡感等，來讓不同運動的選手，強化其運動所需的功能。因此，本篇文章說明了有關於核心肌群基本概念、運動表現的效益以及運用在運動訓練上的重要性。從過去研究可瞭解，良好的核心肌群可減少傷害的發生率，而透過運動特殊性訓練搭配核心肌群訓練，對於運動表現將愈益提升。

關鍵詞：核心穩定肌群、功能性訓練、運動表現

壹、前言

核心穩定肌群 (core stabilizer) 的訓練，不論是臨床運用以及運動訓練均有許多研究已證實其效益。有良好的核心肌力，可擁有較佳的體態和維持姿勢的能力，在復健領域上，治療師常用其原理來治療下背痛 (邱俊傑, 2004)；而在運動表現上，Nadler 等 (2002) 的研究指出，患有下背痛經驗的運動員其四肢與軀幹連結的表現會較差。

許多研究已經將核心肌群與維持脊椎穩定作出連結，瞭解核心肌群對其重要性；另外，核心肌群訓練在運動表現上的效益，亦有越來越多研究證實。在一篇以自行車選手的運動學和力學之效益的研究裡，發現核心肌群疲勞時，軀幹與下肢的力學效率變差，導致運動過程更加費力 (Abt 等, 2007)。另外，亦有比較核心肌群與投擲運動之相關性，透過核心肌群訓練方式，介入的訓練種類有坐姿旋轉 (seated band rotations)、交叉仰臥 (cross-overs)、投擲藥球 (medicine ball throws)、扭轉 (twisters)，結果發現每位受試者的核心肌力明顯增加，且其投擲效率變得更佳，投擲的速度亦更快 (Stodden 等, 2008)。因此，從復健訓練、預防下背痛及促進運動表現的演化，便能瞭解核心穩定肌群扮演基底是否穩固的重要角色。然而，在高強度高訓練量的競技運動領域裡，除了需要足夠核心肌群之強度和穩定，亦須顧及不同運動之特殊功能性需求。因此單純的核心肌群訓練，可能無法滿足不同運動項目。為此本篇文章的目的，將說明核心肌群及功能性訓練 (functional training) 的概念，闡述其對於運動訓練效益之關係，以目前國外較新的研究，提供國內相關人員新的訊息，不論是教練、選手以及研究員，對於核心肌群與功能性訓練在運動訓練的概念能有更進一步的認識。

貳、核心肌群類型與維持脊椎穩定的機制

一、核心肌群的類型

核心肌群主要為提供脊椎穩定的基礎，而其屬性又分成，整體性穩定肌群與局部性穩定肌群 (Richarson, 1999)，如表 1 所示。Liemobn 與 Pariser (2002) 研究認為軀幹的穩定力量取決於健全的靜態和動態部分。靜態指的是脊椎、韌帶、筋膜與椎間盤；動態部份則指腹內壓 (intra-abdominal pressure, IAP) 及附著在脊椎上的拮抗肌群所造成的共同收縮 (co-contraction) (Cleland 等, 2002)。

二、腹內壓與脊椎穩定的關係

腹內壓有時也被稱為軀幹內壓 (intratrunkal pressure)。腹內壓的形成，有腹部肌肉、橫隔膜和骨盆底肌 (pelvic floors) 共同參與收縮，換句話說，即為核心肌群的收縮。日常生活中每個人均會有的經驗，例如突然短促的吹氣時，腹部的肌肉就會產生反射性的收縮，而此收縮即會引起腹部深層壓力的升高 (Norris, 2000)。其原理在於透過肌群的共同收縮，使整個圓柱的體積減少，造成內部的

壓力升高。而其作用在於提供脊椎各方向的力量並使其穩定，並降低脊椎間的壓力、提供良好的支撐力及緩和軀幹軸向旋轉帶來的效應，而達到脊椎的安全性和穩定性（黃奕銘與林晉利，1994）。

Marras與Mirka (1996) 以肌電圖分析腹內壓產生時軀幹肌肉活動的情形，發現腹內壓的啟動是由一種準備性運動所引起的，此動作為軀幹肌群肌肉的共同收縮作用所造成的。而Cholewicki (1999) 觀察胸豎脊肌（thoracic erector spinae）和闊背肌活動隨著腹內壓的上升而增加；同時，當身體負荷重量站立時和前傾，豎脊肌群肌電活動也增加。因此，腹內壓的啟動與核心肌群共同收縮對於提供良好的脊椎穩定扮演很重要的橋樑。

表1 核心肌群的類型

	名稱	功能
整體性穩定肌群	1. 腹直肌	主要是用來控制脊椎動作的方向，未附著脊椎上，但利用產生較大的力矩，來平衡外力所造成的衝擊。
	2. 腹外斜肌	
	3. 腹內斜肌	
	4. 豎脊肌群	
	5. 大腿及臀部肌群	
局部性穩定肌群	1. 多裂肌	深層的肌群，做較靜態的局部性穩定，附著脊椎上，微調脊椎，穩定脊柱，但不負責身體移動的動作。
	2. 腹橫肌	
	3. 腰大肌	
	4. 腰方肌	
	5. 橫突間肌	
	6. 脊間肌和骨盆底肌等	

參、核心肌群在運動訓練扮演的角色

美國著名的肌力與體能專家Boyle (2004) 認為核心肌群的概念，包含所有和骨盆連接的肌肉群。因此骨盆不只是做為一個基地，更是所有最具力量的肌肉群所連接的地方。因此核心肌群提供身體的穩定性，並讓力量得以傳送流暢的動力鏈（the kinetic chain）。而運動員最常發生下背痛進而影響了運動表現，核心肌群又能減少下背痛等運動傷害的發生率。因此，核心肌群在運動訓練上顯得其重要性。接下來的論述將更進一步說明核心肌群與訓練之關係。

一、核心肌群在力量輸出及動力鏈上的效益

進年來核心肌力已成為復健領域重要的運動訓練，其原理亦運用在腰椎的穩定和運動控制訓練（motor control training）等方面（Akuthota & Nadler, 2004），而越來越多專業體能師強調，良好的核心穩定肌群已經被認定為各項運動上功能訓練的重要橋樑。透過Abt等（2007）瞭解核心訓練在自行車選手的力量連結，收集髖、膝、腳踝關節的運動學和力學的資料，發現當核心肌群疲勞時，矢狀切面

的腳踝和膝蓋移動面均增加，顯示出當核心肌群疲勞時，可能會增加膝關節的壓力面變大而造成運動的傷害，因而其建議促進核心耐力將有助於下肢的穩定。

Stodde等(2008)比較不同軀幹旋轉肌(differential trunk rotation)、最大骨盆角速度(maximum angular velocities of the pelvis)、上部軀幹肌群(upper torso of participants)，其運動力學是否對於投擲表現有關係。每位受試者的運動介入為坐姿旋轉、交叉仰臥、投擲藥球、扭轉，來比較這些軀幹訓練動作與實際運動表現的關係，結果發現，其在旋轉的最大角度或角速度均相似於實際上的投擲運動，顯示出在不同軀幹肌群訓練，將有助於球速的增加以及降低傷害的危險因子。

而Szymanski等(2007)以十二週藥球(medicine ball)訓練對於高中棒球選手的影響，分成運動組和控制組。除了原本訓練外，運動組額外每週三次的藥球訓練，結果在慣用側與非慣用側的軀幹旋轉肌力都顯著的進步，而髖-軀幹-手臂連結的旋轉肌力(hip-torso-arm rotational strength)也顯著增加，因而其建議每週額外兩次的軀幹旋轉肌訓練將有助於高中棒球選手的表現。

二、減少傷害因子及增進訓練效益之關係

根據美國國家職業安全衛生研究所(National Institute for Occupational Safety and Health; NIOSH, 1994)歸納整理職業性下背痛危險因子得知，不當的上肢動作是最容易引起下背痛的主因。而運動員的上肢活動往往需要在高度競賽過程中來執行，其為了提高競技成績，透過高強度的肌力訓練來做基礎是必須的，而一般的肌力訓練多著重在軀幹表層肌肉，可從外表觀看評析表層肌肉的強度大小。Check(1999)指出，以高強度進行腹部訓練者，98%有下背疼痛現象的發生，亦伴隨腹橫肌穩定肌力不足。當然有些症狀可能休息幾天就消失，但長期下來，下背痛的情況可能會持續的發生，甚至影響到運動表現與生活功能。其原因在於肌群間有著共同收縮的現象，表層肌肉的強健如未伴隨深層肌肉的穩定，因此可能無法發揮適度的力量與脊椎的保護。

White(1991)指出，數十年來，腹肌與橫隔的收縮會增加腹內壓以增加腰椎穩定的觀念早已為許多運動員、教練及臨床醫療人員所接受。許多運動項目如籃球、武術、美式足球等，利用此原理，皆強調練習腹肌收縮抵擋碰撞的重要。而為何其會如此受到重視呢？在國內骨科運動傷害門診中，釋高上與陳博光(2001)發現運動員下背痛的病人比例很高，對於其運動表現的影響如何呢？此種現象Nadler等(2002)的研究中有了結果，患有下背痛經驗的運動員，在20公尺折返跑顯著花更多時間來完成(6.3秒 vs 5.8秒)。因此可推測當核心肌群出了問題，軀幹與四肢連結驅動能力會變差。

實際上，不論是以上肢運動為主的柔道、鉛球等；或是下肢跑、跳、衝刺等動作項目，均需要軀幹與四肢連結來執行運動。因此，合理的訓練方式應該先建立在足夠的脊椎穩定度，運動員才有更良善的運動肢體的力量(Hedrick, 2000)。而良好的核心肌力除了可增加肌力的輸出，亦可增加神經肌肉的效益和減少過度

使用的傷害。而且，身體的力量須透過中軸傳輸，若是核心肌力不足，會導致姿勢的不良，除了影響力量的傳遞外，更容易導致傷害的發生（Brittenham, 1997；Hedrick, 2000）。

綜合上面文獻可瞭解，核心肌群共同收縮所產生的腹內壓作用，先穩定了軀幹，能提供運動員安全及正確的執行運動，並減少因為核心肌力的缺乏導致姿勢不良，而產生下背痛或其他運動傷害，進而影響了運動訓練的成效。但事實上許多軀幹訓練方式都有核心肌群訓練的元素，而運動更強調的是動力鏈的協調，因此結合不同運動項目所需具備的功能特殊性，或許有更佳之效益。

肆、核心肌群與功能性訓練運用在不同運動之效益

功能性訓練，主要在於強化運動特殊性的功能，使訓練能縮短時間及提升效率；並結合重量訓練與運動特殊性所設計的課程，其可能藉由藥球、抗力球、平衡板等輔助工具來設計課程以達到提升運動表現的能力（Boyle, 2004）。Kevin (2005) 認為功能性訓練對於運動員欲在競技場合上蛻變的更強壯、有技術性、更敏捷和平衡力均為其訓練的核心，因此核心穩定的訓練搭配其運動所具備的特殊性功能，將可能提升運動員的成績。

而功能性訓練在復健領域上已經行之有年且成功案子不在其數，其概念也慢慢的運用在強化運動表現的訓練，但過去文獻並未說明功能性訓練的課程對於促進運動表現的效益去做探討。而表2所示為整理其效益之研究。

由以上文獻可以瞭解，核心穩定肌群搭配運動所具備之特殊性功能做為訓練要素，將更有助於運動表現並降低傷害發生率，這樣的研究結果對於訓練有其價值性，亦能提供教練人員額外的訊息，結合核心訓練及運動所需功能性的元素，將使訓練達事半功倍，除了能減少冗長的訓練所造成的疲勞，更能避免選手傷害的發生，希冀能提供國內運動訓練新的思維與資訊。

表2 功能性訓練與運動表現效益之相關研究

研究年份	研究發現	訓練方法
Thompson 等 (2007)	核心穩定等功能性訓練的課程，對於老年人在高爾夫球出桿時力量和速度上的傳送將有助益。	介入八週漸進式功能性訓練的課程，包含核心穩定、平衡、柔軟度等運動。
Lephart 等 (2007)	發現軀幹肌力、柔軟度、平衡感都增進時，揮擊的速度、球速和距離都有顯著的進步。	以休閒為目的之高爾夫球參與者，在揮擊機制與球技表現的研究，透過軀幹肌群的肌力、柔軟度、平衡、揮擊動作等為訓練項目。
Szymanski 等 (2007)	介入組在每個測量項目都有顯著的增加，因而額外的軀幹肌群的訓練將有助於棒球選手的表現。	探討軀幹旋轉肌力對於高中棒球選手運動表現之影響，介入的課程為3RM的軀幹旋轉肌群及藥球打擊旋轉動作，分成兩組；控制組為阻力訓練和揮棒100次數；實驗組，則額外作軀幹旋轉肌群和全身性藥球的運動訓練。
Myer 等 (2005)	核心肌力等訓練，將有助於下肢肌群的穩定性及運動表現，也能降低垂直跳時膝蓋的機械壓力（mechanical stress），其在單腳跳、垂直跳、速度，都達顯著的進步，膝內翻的力矩亦變小。	透過核心肌力訓練及平衡感、阻力等訓練。

伍、結語

功能性訓練的概念以往運用在復健領域，透過訓練使病人恢復原來的狀態或更好；因此運用在競技運動上，則為強化其運動所需具備的功能。而核心穩定肌群訓練可以減少影響運動表現的因子，並促進四肢與軀幹連結的動力鏈而提升運動的表現。綜合上面的文獻，可以推論核心穩定肌群與功能性訓練兩者在不同運動的重要性，但不同運動所需的功能性均不同，而核心肌群的訓練方式亦可很多種變化。因此未來研究或從事教練人員，可去探索相關的效益，並擬定不同運動的訓練模式，期盼在競技運動訓練領域，能注入新的元素並達到更好的運動成績。

參考文獻

- 邱俊傑(2004)。慢性下背痛治療新觀念-核心復健運動。臺北市醫師公會會刊，48(2)，54-59。
- 黃奕銘、林晉利(2003)。腹內壓對脊椎穩定的影響與應用。大專體育，65，176-183。
- 釋高上、陳博光(2001)。運動員下背痛的成因和治療。大專體育，54，121-125。
- Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart, S. M., & Fu, F.H. (2007). Relationship between cycling mechanics and core stability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1300-4.
- Akuthota, V. & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(3), 86-92.
- Brittenham, D. & Brittenham, G.. (1997). *Stronger abs and back*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Check, P. (1999). *Back strong and beltless part : 1*. CA : Check Institute.
- Cholewicki, J., Juluru, K., & McGill, S. M. (1999). Intra-abdominal pressure mechanism for stabilization the lumbar spine. *Journal of Biomechanics*, 32, 43-47.
- Cleland, J., Schulte, C., & Durall, C. (2002). The role of therapeutic exercise in treating instability-related lumbar spine pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 16, 105-115.
- Hedrick, A. (2000). Training the trunk for improved athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 50-61.
- Kevin, Newell. (2005) . Getting to the core: Implementing a functional training program. *Coach and Athletic Director*. 74, 624.
- Lephart, S. M., Smoliga, J. M., Myers, J. B., Sell, T. C., & Tsai, Y. S. (2007). An eight-week golf-specific exercise program improves physical characteristics, swing mechanics, and golf performance in recreational golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 860-9.
- Liemobn, W. & Pariser, G. (2002). Core strengthening: Implications for Fitness and Low Back Pain. *Acsms Health and Fitness Journal*, 6(5), 10-16.
- Marras, W. S. & Mirka, G. A. (1996). Intra-abdominal pressure during trunk extension motions. *Clinical Biomechanics (Bristol. Avon)*, 11(5), 267- 274.
- Michael, Boyle (2004). *Functional training for sports: Superior conditioning for today's athlete*. Human Kinetics, United State.
- Myer, G. D., Ford, K. R., Palumbo, J. P., & Hewett, T. E. (2005). Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 51-60.

- Nadler, S. F., Moley, P., Malanga, G. A., Rubbani, M., Prybicien, M., & Feinberg, J. H. (2002). Functional deficits in athletes with a history of low back pain: a pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(12), 1753-8.
- National Institute for Occupational Safety and Health(1994). "Workplace use of lifting belts-review and recommendations," lifting belt working group, NIOSH, U.S. Department of Health and Human Services.
- Norris, C. M. (2000). *Back stability*. Australia: Human Kinetics.
- Richardson, C., Jull, G., Hodges, P., & Hides, J. (1999). *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain*. Churchill Livingstones, Edinburgh.
- Stodden, D. F., Campbell, B. M., & Moyer, T. M. (2008). Comparison of trunk kinematics in trunk training exercises and throwing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 112-8.
- Szymanski, D. J., McIntyre, J. S., Szymanski, J. M., Bradford, T. J., Schade, R. L., & Madsen, N. H. (2007). Effect of torso rotational strength on angular hip, angular shoulder, and linear bat velocities of high school baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 111.
- Szymanski, D. J., Szymanski, J. M., Bradford, T. J., Schade, R.L., & Pascoe, D. D. (2007). Effect of twelve weeks of medicine ball training on high school baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 894-901.
- Thompson, C. J., Cobb, K. M., & Blackwell, J. (2007). Functional training improves club head speed and functional fitness in older golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 131-7.
- White, A. H. (1991). *Stabilization of the lumbar spine. Conservatic care of low back pain*. Baltimore: Willams & Wilkins, 106-111.
- Willardson, J. M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 979-85.

The Importance of Core Stabilizer and Functional Training Apply on Different Sports

Chin-Peng Su, Chieh-Ying Chiang, & Chin-Li Lin

National Taiwan Sport University (Taoyuan)

Abstract

The movement of human is a constant process of chain, and the lumbosacral joint located at the center location on extremities. It takes the pressure during the body' locomotion, and transforms extremities to produce power. The concept of functional training is to improve strength, skill, agility, and balance, and to promote the capacity of different sports. This article described the concept of core stabilizer, its beneficial effects on sport performance and the importance of applying on various sports training. From the previous studies, it was well known that improve core stabilizer strength would ameliorate the low back pain syndrome. Moreover, a sport specific training method combined with core stabilizer training would be more effective for sports performance.

Key words: core muscles, functional training, sport performance