

男子運動選手核心穩定性、運動表現和身體淨組織重量之相關性

陳九州*

臺北市立大學陸上運動學系

*通訊作者：陳九州
通訊地址：111 臺北市士林區忠誠路二段 101 號
E-mail: ian0928590698@gmail.com
DOI:10.6167/JSR.201912_28(2).0006
投稿日期：2019 年 1 月 接受日期：2019 年 2 月

摘 要

本研究之目的主要探討男子運動選手的核心肌耐力、動態平衡、運動表現和身體淨組織重量間的相關性。方法：本研究招募 19 名男子田徑跳部與跨欄選手，透過測量其核心肌耐力（棒式、橋式和側棒式）、Y 字動態平衡能力和運動表現（垂直跳高、立定跳遠、單足五級跳躍以及藥球前拋與後拋），並使用雙能 X 光測量儀，進行全身及各部位之身體組成測量，以皮爾森積差相關分析各變項間的相關性，顯著水準定為 $p < .05$ 。結果：一、棒式核心肌耐力，與立定跳遠、慣用腿和非慣用腿單足五級跳，有顯著負相關；二、非慣用腿 Y 字動態平衡能力，與垂直跳高有顯著正相關；三、全身及各部位淨組織重量，與垂直跳高爆發力有顯著的正相關。結論：對於以速度和爆發力為主之選手而言，有較佳的核心肌耐力，並未對其下肢和全身性爆發力有直接正面的意義，甚至會有負面的影響；而下肢動態平衡能力與腰部淨組織重量較良好之選手，對下肢和全身性爆發力具有重要的意義，因此建議教練或選手，可針對下肢動態平衡能力和腰部肌群之肌肉量，進行專門性的訓練。

關鍵詞：雙能 X 光、核心肌耐力、動態平衡、局部淨組織重量

壹、緒論

人體核心肌群提供日常活動的穩定性 (core stability)、動態平衡 (dynamic balance) 和力量來源，並且形成生物功能所需的內部壓力。運動過程中，核心肌群亦扮演著身體中心軸的功能，是人體動力鏈中，整體發力的主要環節 (Hrysomallis, 2011; Kibler, Press, & Sciascia, 2006)。由於核心部位的穩定性，對運動動作技能和運動傷害預防，有著十分重要的意義，因此目前已被廣泛地運用在選手的訓練中 (Maciaszek, 2017; Hrysomallis, 2011; Reed, Ford, Myer, & Hewett, 2012; Willardson, 2007)。

但有關選手核心肌耐力 (core endurance) 和動態平衡能力，是否與運動表現具有相關性，目前仍存有許多的爭論。Stanton, Reaburn, and Humphries (2004)、Tse, McManus, and Masters (2005) 的研究顯示，核心肌力訓練後雖然可以顯著提高選手的核心肌耐力，但對跑步的經濟性、核心部位肌肉動作電位、跑步姿勢、最大攝氧量、垂直跳高、立定跳遠、折返跑敏捷性和快跑速度等，並未造成顯著的影響。而 Imai, Kaneoka, Okubo, and Shiraki (2014) 的研究則顯示，12 週的棒式 (plank)、橋式 (bridge) 以及側棒式 (side plank) 核心穩定性訓練，可以顯著改善男子足球選手的動態平衡、靜態穩定性 (閉眼單足立)、垂直跳高、快跑速度和連續 6 次原地跳躍指數。

在有關核心肌耐力與運動表現相關性的研究方面，Nesser, Huxel, Tincher, and

Okada (2008)、McCartney and Forsyth (2017) 的研究顯示，核心肌耐力與選手的垂直跳高、蹲舉、臥推、挺舉、20 ~ 40 碼快跑速度和折返跑敏捷性等，有顯著相關。然而，Nesser and Lee (2009)、Sharrock, Cropper, Mostad, Johnson, and Malone (2011)、Söğüt (2016)、McCartney and Forsyth (2017) 的研究則顯示，選手的核心肌耐力，與發球速度、垂直跳高、立定跳遠、藥球前拋及後拋、蹲舉、臥推、40 碼快跑速度、折返跑敏捷性以及動態平衡能力等，並無顯著相關。除此之外，Sharrock et al. (2011)、Ozmen (2016) 的研究顯示，核心穩定能力與高跪姿胸前藥球拋擲和蹲姿垂直跳高，有顯著的負相關。

而在有關動態平衡能力與運動表現相關性的研究方面，Myer, Ford, Brent, and Hewett (2006) 的研究顯示，實施動態穩定性訓練後，可以改善垂直跳高以及單足跳著地時重心的穩定性與衝擊力。Ambegaonkar, Mettinger, Caswell, Burt, and Cortes (2014)、Gonzalo-Skok, Serna, Rhea, and Marin (2015)、Ozmen (2016) 的研究則顯示，選手的動態平衡能力與核心肌耐力、垂直跳高、單足垂直跳高、單足立定跳遠以及折返跑敏捷性等，並無顯著相關，但與髖部等長收縮肌力和 0 ~ 5 m 速度測驗成績，則有顯著的正相關。

此外，雙能 X 光測量儀 (dual-energy x-ray absorptiometry, DXA) 是一種可以相當準確測量全身和身體局部淨組織或非脂肪組織 (lean tissue mass or fat free mass)、脂肪和骨礦鹽含量之身體組成檢測儀器。

而且，相較於電腦斷層或核磁共振檢測儀器，具有低花費以及低幅射量之優點，因此已被許多人體測量學相關之研究，做為身體組成的對照或參考標準之一 (Carvalho et al., 2012; Coelho-e-Silva et al., 2013; Scafoglieri et al., 2012)。目前 DXA 也已被運用在許多有關運動選手身體組成檢測的研究領域中。

從相關研究中發現，人體的總淨組織重量 (total lean tissue mass) 或局部淨組織重量 (regional lean tissue mass)，與選手的運動表現可能存在著一定的關係 (Hart, Nimphius, Cochrane, & Newton, 2013; Till et al., 2016)。Stoggl, Enqvist, Muller, and Holmberg (2010) 的研究顯示，身高與世界級優秀越野滑雪選手之運動表現無顯著相關，但總淨組織重量和身體質量指數 (body mass index, BMI)，以及軀幹、手臂和腿部之淨組織重量等，與滑雪運動表現有顯著相關。

而 Silvestre et al. (2006) 的研究顯示，16 週的足球專項訓練後，總淨組織重量、下肢和軀幹淨組織重量、下肢爆發力和總爆發力等，皆有顯著增加，但垂直跳高、9 m 與 36 m 快跑速度和最大攝氧量等，則無顯著變化。Perez-Gomez et al. (2008) 的研究顯示，體育系學生經過 6 週的重量訓練和增強式訓練後，其雙腿淨組織重量、踢球時踢球腿的膝關節角速度、垂直跳高和下肢肌力等，皆有顯著的增加。從前述這些研究看來，有關運動選手全身或局部之淨組織重量，與其運動表現的相關性，目前也仍然存在有許多的疑問。

因此本研究之目的，主要將探討運動選手：一、核心肌耐力和動態平衡能力，與其運動表現，包括垂直跳高、立定跳遠、慣用腿與非慣用腿單足五級跳、藥球前拋及後拋等，是否有顯著的相關性；二、全身總淨組織重量和身體局部之淨組織重量，是否與其核心肌耐力、動態平衡能力和運動表現之間，具有顯著的相關性。希望本研究之結果，可提供教練和運動選手從事核心肌力訓練，或未來進一步研究之參考。

貳、方法

一、研究對象

本研究以臺北市立大學 19 位男子田徑跳部與跨欄項目選手為實驗參與者。所有研究對象皆有良好的田徑運動與重量訓練之背景。進行各項實驗測驗前，實驗參與者首先填寫一份基本資料調查表，以及詳閱受試須知，使實驗參與者瞭解本研究之目的、測驗項目與方法，以及測驗前應配合的注意事項。並確定其在六個月內，並未發生足以影響實驗結果之運動傷害。研究對象之平均年齡 20.47 ± 1.64 歲、體重 70.09 ± 4.12 kg、身高 1.76 ± 0.05 m、運動訓練經歷 8.58 ± 1.80 年、BMI 為 22.58 ± 1.68 。

二、實驗步驟

所有測驗安排在比賽期結束，準備進入冬季訓練前的過渡期實施。實驗參與者

分別於三天中，以相同的測驗順序接受測驗。在第一天的測驗中，首先測量實驗參與者的身高與體重，並計算其 BMI；接著使用 DXA 進行全身及各部位之淨組織重量測量；最後進行 Y 字動態平衡能力 (Y balance test) 和垂直跳高測驗。第二天進行包括：立定跳遠、慣用腿與非慣用腿單足五級跳躍，以及藥球前拋與後拋等測驗。第三天則進行棒式、橋式以及左右兩側之側棒式核心肌耐力測驗。本研究中所採用之核心肌耐力、動態平衡和運動能力測驗項目，大都為選手平日訓練中所採用的訓練內容或手段之一，因此選手皆已熟悉這些測驗項目。

三、測量項目及流程

(一) 全身及局部淨組織重量測量

使用 DXA (GE, Lunar iDXA, Madison, WI, USA) (臺北市立大學運動科學研究所儀器) 進行全身身體組成掃描。測驗流程如下：實驗參與者以解剖姿勢平躺於掃描臺上，身體中軸線與掃描臺上的中央水平線對齊，頭頂骨頂端位於中央水平線頂端 3 cm 內，雙手手臂伸直，置於身體兩側，雙腿伸直，雙腳腳尖保持朝上。完成全身掃描後，列印及紀錄實驗參與者身體組成之數據，包括全身、手臂、大腿、軀幹、腰部以及臀部淨組織重量之數據 (單位：kg)。

(二) 核心肌耐力和動態平衡能力測驗

1. 棒式測驗

實驗參與者採取俯臥直體棒式核心肌耐力測驗姿勢，撐地臂屈肘握拳，以前臂撐地，腿部伸直，以雙腳腳趾著地。記錄

實驗參與者盡最大努力，維持直體棒式測驗姿勢之持續時間 (單位：sec)。

2. 橋式測驗

實驗參與者採取仰臥直體橋式核心肌耐力測驗姿勢，撐地臂屈肘握拳，以前臂撐地，腿部伸直，以雙腳腳跟著地。紀錄實驗參與者盡最大努力，維持直體橋式測驗姿勢之持續時間 (單位：sec)。

3. 側棒式測驗

實驗參與者採取直體側臥撐地姿勢，撐地臂肩關節外展 90 度，屈肘握拳，以前臂撐地，非支撐臂插腰；以撐地臂同側腿之腳掌外緣撐地，非著地腿腳踝併攏於著地腿腳踝上。首先進行右側手臂撐地之側棒式測驗。右側測驗結束後，休息 3 分鐘，接著進行左側手臂撐地之側棒式測驗。分別記錄實驗參與者左右兩側，盡最大努力側棒式測驗之持續時間 (單位：sec)。

4. Y 字動態平衡能力測驗

實驗參與者以赤腳單足站立於 Y 字型平衡測驗中心，支撐腿大拇趾頂端與 Y 字中心點切齊。進行測驗時，雙手保持插腰，支撐腿腳跟不可離地；接著以非支撐腿分別向前 (anterior, 0°)、後內側 (posteromedial, 135°) 以及後外側 (posterolateral, 225°) 三個方向伸出。記錄非支撐腿每一方向，其大拇趾頂端，輕輕碰觸地面可達到之最遠距離 (大拇趾頂端不可支撐於地面) (Ambegaonkar et al., 2014; Gribble, Kelly, Refshauge, & Hiller, 2013; Sharrock et al., 2011)。每一方向皆測量三次，取其最大

值。將每一方向之最大值，除以下肢長度（為髌前上棘 [anterior superior iliac spine] 與外踝 [lateral malleolus] 最遠端之間的距離）進行標準化 (Earl & Hertel, 2001)。三個方向標準化後的數據總和除以 3，再乘以 100，以計算 SEBT 綜合評分 (composite scores) (Söğüt, 2016)。首先進行右側腿之 Y 字型平衡測驗，右側測驗結束後，接著進行左側腿之測驗。

(三) 運動能力測量

1. 垂直跳高

實驗參與者採取赤腳站立於測力板上 (4060-NC-2000, Bertec corporation, Columbus, OH, USA)，以有預蹲動作之方式 (counter movement vertical jump)，原地向上盡最大努力做垂直跳躍動作。每位實驗參與者皆實施 3 次，取最優一次成績 (單位：cm)。跳躍高度計算：以選手跳躍騰空之時間進行計算，藉由測力板上，選手雙腳起跳離地時，反作用力歸零瞬間，到落地接觸測力板，地面反作用力開始出現瞬間之時間，定義為騰空時間。垂直跳高的高度計算公式如下：

$$JH = \frac{g \times ft^2 \times 100}{8}$$

其中 JH 代表跳躍高度 (jumping high)， g 代表重力加速度， ft 代表騰空時間 (flight time) (Choukou, Laffaye, & Taiar, 2014)。

爆發力計算：爆發力及起跳速度計算方式根據衝量／動量定理，以地面垂直反作用力進行計算。瞬時爆發力為：測力板測得的垂直地面反作用力與瞬時速度之乘

積。以 The motion monitor 軟體 (Motion Monitor Version 8.00, Innovative Sports Training, Inc., Chicago, IL, USA) 收集資料，並輸出用 excel 進行計算 (Wright, Pustina, Mikat, & Kernozek, 2012)。本研究將最大的瞬時爆發力，做為最大爆發力之成績，取 3 次中的最優成績進行分析。

2. 立定跳遠

實驗參與者雙腳平行，立於起跳線後。起跳前，兩腳腳尖不得離開地面，雙手臂自然擺動，用力向前跳。記錄身體任何部位之著地點與起跳線間的最短距離。每位實驗參與者實施 3 次，取最優一次成績 (單位：m)。

3. 慣用腿及非慣用腿單足五級跳遠

實驗參與者採取 6 步助跑之連續單足五級跳遠測驗，以第五級跳單腳著地後，身體任何部位之著地點與起跳線間的最短距離為丈量標準。每位實驗參與者實施 3 次，取最優一次成績 (單位：m)。首先進行右側腿之單足五級跳遠測驗，右側測驗結束後，接著進行左側腿之測驗。

4. 藥球前拋及後拋測試

(1) 選手於室外田徑場，使用 2 kg 藥球，進行前拋與後拋測驗 (Söğüt, 2016)。

(2) 進行前拋測試時，實驗參與者面對投擲方向，雙腳立於投擲線後，手臂完全伸直，雙手抓緊藥球。拋擲時，實驗參與者首先採取下蹲動作，手臂保持伸直，將藥球隨著下蹲動作向下移動，當下蹲至實驗參與者最習慣的發力位置時，接著開始向前上方 45 度角方向，盡全力將藥球向拋出。

- (3) 進行後拋測試時，實驗參與者背對投擲方向，雙腳立於投擲線後，後拋之準備動作與前拋一樣，不同的是全程背對投擲方向，且在最後出手階段，往後上方 45 度角，盡全力向後拋擲。
- (4) 每位實驗參與者前拋及後拋皆練習 2 ~ 3 次後，開始進行 3 次的正式測驗，取最優一次成績 (單位：m)。前拋及後拋之間，約休息 1 分鐘。

四、資料處理與分析

所有資料皆以 PASW statistics 18 統計軟體處理，每筆資料均以平均數與標準差敘述之。以皮爾森積差相關 (Pearson's product-moment coefficient) 分析各變項間是否有顯著相關，顯著水準定為 $p < .05$ 。

參、結果

本研究各項測驗結果之描述統計，如表 1 與表 2 所示。有關選手的核心肌耐力、動態平衡、運動表現以及身體淨組織重量之間相關性的統計分析結果如下。

一、核心肌耐力和動態平衡能力與運動表現的相關性

在有關核心肌耐力與運動能力的相關性方面，本研究結果顯示 (表 3)：棒式和橋式核心肌耐力，與運動能力測驗項目皆有呈現負相關之趨勢，但僅棒式核心肌耐力，與立定跳遠 ($r = -.584, p = .009$)、慣用腿單足五級跳 ($r = -.485, p = .035$) 和非慣用腿單足五級跳 ($r = -.481, p = .037$) 之間有顯著的負相關，而棒式核心肌耐力與垂直跳高之間，有接近但未顯著的負相關

表 1 核心肌耐力、動態平衡和運動能力測驗結果之描述統計 ($N = 19$)

變項	平均值 ± 標準差	最小值	最大值
核心肌力			
棒式測驗 (sec)	177.11 ± 78.87	60.00	421.00
橋式測驗 (sec)	162.47 ± 47.89	60.00	240.00
右側棒式測驗 (sec)	102.53 ± 35.67	52.00	198.00
左側棒式測驗 (sec)	95.79 ± 34.032	60.00	150.00
慣用腿 Y 字 (%)	87.77 ± 6.55	78.26	103.15
非慣用腿 Y 字 (%)	86.19 ± 8.39	71.35	101.49
運動能力			
垂直跳高 (cm)	53.86 ± 5.30	42.21	61.58
垂直跳高爆發力 (w)	5,127.21 ± 619.18	3,864.03	5,964.79
立定跳遠 (m)	2.73 ± 0.10	2.45	2.92
慣用腿單足五級跳 (m)	16.35 ± 1.43	13.80	18.60
非慣用腿單足五級跳 (m)	15.62 ± 1.45	13.30	17.97
藥球前拋 (m)	18.41 ± 1.63	15.50	20.55
藥球後拋 (m)	19.37 ± 2.46	13.65	24.50

資料來源：本研究整理。

表 2 身體淨組織重量測驗結果之描述統計 (N = 19)

變項	平均值 ± 標準差	最小值	最大值
總質量 (kg)	70.09 ± 4.12	65.00	77.38
全身總淨組織重量 (kg)	57.57 ± 4.51	48.30	64.83
手臂淨組織重量 (kg)	6.80 ± 0.86	5.60	8.54
大腿淨組織重量 (kg)	20.72 ± 1.75	17.43	24.21
軀幹淨組織重量 (kg)	26.53 ± 2.17	21.84	30.01
腰部淨組織重量 (kg)	3.53 ± 0.35	2.87	4.34
臀部淨組織重量 (kg)	9.13 ± 0.66	7.92	10.03
手臂淨組織重量占體重比率 (% 體重)	9.68 ± 0.86	0.08	0.11
大腿淨組織重量占體重比率 (% 體重)	29.53 ± 1.37	0.27	0.32
軀幹淨組織重量占體重比率 (% 體重)	37.82 ± 1.67	0.34	0.41
腰部淨組織重量占體重比率 (% 體重)	5.03 ± 0.28	0.04	0.06
臀部淨組織重量占體重比率 (% 體重)	13.02 ± 0.50	0.12	0.14
全身總淨組織重量占體重比率 (% 體重)	82.08 ± 2.95	0.74	0.86

資料來源：本研究整理。

表 3 核心肌耐力和動態平衡能力與各項運動能力的相關統計 (N = 19)

變項	棒式測驗 (sec)	橋式測驗 (sec)	右側棒式測驗 (sec)	左側棒式測驗 (sec)	慣用腿 Y 字 (%)	非慣用腿 Y 字 (%)
垂直跳高 (cm)						
<i>r</i>	-.424	-.206	.078	.259	.390	.641**
<i>p</i>	.071	.398	.750	.285	.099	.003
垂直跳高爆發力 (w)						
<i>r</i>	-.250	-.125	.138	.208	.169	.306
<i>p</i>	.302	.609	.572	.393	.489	.202
立定跳遠 (m)						
<i>r</i>	-.584**	-.350	.067	.062	.125	.428
<i>p</i>	.009	.142	.786	.801	.610	.068
慣用腿單足五級跳 (m)						
<i>r</i>	-.485*	-.167	-.190	.107	.152	.359
<i>p</i>	.035	.494	.435	.662	.536	.131
非慣用腿單足五級跳 (m)						
<i>r</i>	-.481*	-.144	-.278	-.069	.172	.319
<i>p</i>	.037	.556	.249	.778	.481	.183
藥球前拋 (m)						
<i>r</i>	-.275	-.134	.103	.085	.287	.266
<i>p</i>	.255	.585	.675	.728	.233	.272
藥球後拋 (m)						
<i>r</i>	-.167	-.175	-.069	-.014	-.112	-.152
<i>p</i>	.495	.473	.778	.954	.648	.536

資料來源：本研究整理。

* $p < .05$, ** $p < .01$ (雙尾)

趨勢 ($r = -.424, p = .071$)。

在有關下肢動態平衡能力與運動能力的相關性方面 (表 3)：非慣用腿的 Y 字動態平衡能力與垂直跳高有顯著正相關 ($r = .641, p = .003$)，而與立定跳遠雖有接近正相關之趨勢，但未達顯著水準 ($r = .428, p = .068$)；慣用腿的 Y 字動態平衡能力與垂直跳高有接近相關之趨勢，但未達顯著水準 ($r = .390, p = .099$)。

二、淨組織重量與核心肌耐力和動態平衡能力的相關性

表 4 顯示，身體總質量 (體重)、總淨組織重量、局部淨組織重量以及局部淨組織重量占體重之比率，與核心肌耐力和下肢動態平衡能力之相關性，除了大腿淨組織重量占體重之比率 ($r = -.405, p = .086$) 和臀部淨組織重量占體重之比率 ($r = -.407, p = .084$) 分別與慣用腿 Y 字動態平衡能力有接近 (但未達顯著水準) 負相關趨勢外，其餘則皆未呈現相關趨勢。

三、淨組織重量與運動表現的相關性

本研究表 5 顯示，身體總質量 ($r = .572, p = .010$)、全身總淨組織重量 ($r = .575, p = .010$)，以及手臂 ($r = .560, p = .013$)、軀幹 ($r = .589, p = .008$)、腰部 ($r = .620, p = .005$)、臀部之淨組織重量 ($r = .517, p = .023$) 和腰部淨組織重量占體重之比率 ($r = .492, p = .032$) 等，與選手的垂直跳高爆發力呈現顯著的正相關；而大腿淨組織重量和手臂淨組織重量占體重之

比率，與垂直跳高爆發力有接近顯著正相關之趨勢 (分別為 $r = .443, p = .057$ 和 $r = .426, p = .069$)。

腰部淨組織重量與藥球後拋之間有接近顯著正相關之趨勢 ($r = .450, p = .053$)，而腰部淨組織重量占體重之比率與立定跳遠和藥球後拋皆有接近顯著正相關之趨勢 (分別為 $r = .428, p = .068$ 和 $r = .411, p = .081$)。

肆、討論

本研究主要探討運動選手的核心肌耐力和動態平衡能力、運動表現以及全身和局部淨組織重量之間的相關性。研究結果之討論，分述如下。

一、核心肌耐力與運動表現的相關性

本研究中所實施之核心肌耐力測驗項目，為受試對象平日訓練中所採用的訓練內容之一。但本研究發現，對於以速度和爆發力為主的男子田徑跳部與跨欄選手而言，有較佳的核心肌耐力，並未為對其下肢 (包括垂直跳高、立定跳遠以及慣用腿和非慣用腿單足五級跳) 和全身性爆發力 (藥球前拋和後拋) 有直接正面的意義，甚至於會有負面的影響。

許多教練認為，選手在接受各種高強度訓練前，應具備一定的肌耐力基礎，而核心肌力訓練，對預防運動傷害以及運動動作技能有著十分重要的意義，因此目前已被廣泛地運用在選手的訓練中。Sandrey

表 4 身體淨組織重量與核心肌力及動態平衡能力的相關統計 ($N = 19$)

變項	棒式測驗 (sec)	橋式測驗 (sec)	右側棒式 測驗 (sec)	左側棒式 測驗 (sec)	慣用腿 Y 字 (%)	非慣用腿 Y 字 (%)
總質量 (kg)						
<i>r</i>	-.025	-.029	.156	.154	-.020	-.005
<i>p</i>	.921	.907	.525	.530	.935	.982
全身總淨組織重量 (kg)						
<i>r</i>	-.014	.126	.184	.114	-.089	-.004
<i>p</i>	.955	.608	.452	.642	.717	.986
手臂淨組織重量 (kg)						
<i>r</i>	.078	.099	.298	.265	.160	.212
<i>p</i>	.751	.688	.215	.273	.512	.384
大腿淨組織重量 (kg)						
<i>r</i>	-.069	.137	-.007	-.060	-.249	-.127
<i>p</i>	.779	.575	.978	.807	.304	.604
軀幹淨組織重量 (kg)						
<i>r</i>	.012	.101	.253	.138	-.047	.005
<i>p</i>	.960	.681	.295	.573	.848	.985
腰部淨組織重量 (kg)						
<i>r</i>	-.107	-.111	.069	.052	-.094	.048
<i>p</i>	.664	.651	.779	.834	.701	.844
臀部淨組織重量 (kg)						
<i>r</i>	.031	.086	.164	.038	-.241	-.198
<i>p</i>	.901	.726	.502	.876	.320	.416
手臂淨組織重量占體重比率 (% 體重)						
<i>r</i>	.109	.158	.302	.251	.234	.311
<i>p</i>	.658	.518	.209	.300	.335	.195
大腿淨組織重量占體重比率 (% 體重)						
<i>r</i>	-.090	.299	-.208	-.301	-.405	-.205
<i>p</i>	.715	.214	.393	.210	.086	.399
軀幹淨組織重量占體重比率 (% 體重)						
<i>r</i>	.060	.268	.265	.053	-.051	.015
<i>p</i>	.807	.267	.273	.829	.835	.950
腰部淨組織重量占體重比率 (% 體重)						
<i>r</i>	-.148	-.132	-.029	-.057	-.130	.104
<i>p</i>	.545	.591	.906	.816	.595	.672
臀部淨組織重量占體重比率 (% 體重)						
<i>r</i>	.104	.233	.067	-.164	-.407	-.356
<i>p</i>	.671	.336	.785	.502	.084	.135
全身總淨組織重量占體重比率 (% 體重)						
<i>r</i>	.006	.348	.142	-.007	-.147	.011
<i>p</i>	.979	.144	.562	.979	.548	.964

資料來源：本研究者整理。

表 5 身體淨組織重量與各項運動能力的相關統計 ($N = 19$)

變項	垂直跳高 (cm)	垂直跳高 爆發力 (w)	立定跳 遠 (m)	慣用腿單 足五級跳 (m)	非慣用腿 單足五級 跳 (m)	藥球前 拋 (m)	藥球後 拋 (m)
總質量 (kg)							
<i>r</i>	.303	.572*	.208	.293	.323	.177	.344
<i>p</i>	.207	.010	.392	.224	.177	.469	.150
全身總淨組織重量 (kg)							
<i>r</i>	.327	.575*	.299	.208	.247	.141	.263
<i>p</i>	.172	.010	.213	.392	.308	.564	.276
手臂淨組織重量 (kg)							
<i>r</i>	.384	.560*	.280	.217	.210	.186	.135
<i>p</i>	.104	.013	.246	.371	.389	.445	.583
大腿淨組織重量 (kg)							
<i>r</i>	.216	.443	.207	.151	.211	.079	.327
<i>p</i>	.375	.057	.396	.536	.387	.748	.172
軀幹淨組織重量 (kg)							
<i>r</i>	.320	.589**	.332	.175	.231	.159	.234
<i>p</i>	.181	.008	.165	.473	.341	.517	.335
腰部淨組織重量 (kg)							
<i>r</i>	.372	.620**	.374	.311	.374	.264	.450
<i>p</i>	.116	.005	.114	.195	.115	.275	.053
臀部淨組織重量 (kg)							
<i>r</i>	.208	.517*	.283	.053	.132	.081	.236
<i>p</i>	.394	.023	.241	.830	.591	.741	.330
手臂淨組織重量占體重比率 (% 體重)							
<i>r</i>	.357	.426	.274	.113	.078	.137	-.045
<i>p</i>	.133	.069	.257	.644	.750	.577	.856
大腿淨組織重量占體重比率 (% 體重)							
<i>r</i>	.030	.079	.118	-.100	-.027	-.094	.141
<i>p</i>	.904	.746	.629	.684	.913	.701	.565
軀幹淨組織重量占體重比率 (% 體重)							
<i>r</i>	.199	.344	.337	-.055	.007	.059	-.024
<i>p</i>	.414	.150	.159	.822	.976	.812	.922
腰部淨組織重量占體重比率 (% 體重)							
<i>r</i>	.336	.492*	.428	.230	.308	.266	.411
<i>p</i>	.160	.032	.068	.343	.199	.272	.081
臀部淨組織重量占體重比率 (% 體重)							
<i>r</i>	-.068	.104	.209	-.343	-.243	-.118	-.087
<i>p</i>	.781	.671	.392	.150	.317	.631	.724
全身總淨組織重量占體重比率 (% 體重)							
<i>r</i>	.237	.326	.320	-.019	.015	.011	.003
<i>p</i>	.329	.173	.181	.938	.953	.964	.992

資料來源：本研究者整理。

* $p < .05$, ** $p < .01$ (雙尾)

and Mitzel (2013) 的研究顯示，青年田徑選手經過 6 週的核心肌力訓練後，其核心肌耐力和動態平衡能力，皆有顯著的進步，但 Sandrey and Mitzel 的研究中，並未探討核心肌耐力和動態平衡能力改善後，對運動表現是否有助益。

相關研究顯示，核心肌耐力訓練後，雖然可以顯著提高核心部位的肌耐力或穩定性，但並不一定會對其運動表現有幫助。例如，Stanton et al. (2004)、Tse et al. (2005)、Nesser and Lee (2009)、Sharrock et al. (2011)、McCurdy, Smart, Pankey, and Walker (2014) 以及 Sögüt (2016) 等人的研究結果顯示，核心肌耐力與包括跑步經濟性、T 字敏捷性測驗、垂直跳高、立定跳遠、40 碼速度測驗、折返跑敏捷性、蹲舉、臥推、發球速度、藥球前拋及後拋等之運動表現，並無顯著的正相關或影響。而 Sharrock et al. (2011) 和 Ozmen (2016) 的研究顯示，核心肌耐力與高跪姿藥球胸前拋擲和蹲姿垂直跳高呈現顯著的負相關。此一結果，與本研究有相似的趨勢。

推測其原因，可能與本研究和上述研究中，其核心肌耐力測驗項目，大都為靜態等長收縮肌耐力測驗，而運動表現之測驗項目，則為動態的下肢或全身爆發力測驗，其在包括肌纖維特性（紅肌與白肌，或慢收縮肌與快收縮肌）、能量系統以及運動生物力學上的特殊性 (specificity) (Nesser & Lee, 2009)，二者間並不相符，因此長期的核心肌耐力訓練效益，並未對下肢和全身性爆發力造成顯著的正面影響，相反地，當選手的核心肌耐力較為發

達時，對爆發力項目之表現會有負面的影響。

Nikolenko, Brown, Coburn, Spiering, and Tran (2011) 的研究顯示，躺姿屈膝藥球前拋和坐姿藥球側拋之核心部位爆發力，除了躺姿屈膝藥球前拋與蹲舉最大肌力有顯著相關外，其餘與包括 40 碼速度、10 碼折返跑、垂直跳高以及蹲舉最大肌力間，並無顯著相關。此外，Lin et al. (2013) 的研究也顯示，高中棒球選手核心部位的屈肌之靜態和動態肌耐力，與棒球揮棒速度之間，皆呈現顯著的負相關（分別為 $p = .001$ 和 $p = .016$ ），因此該研究建議棒球選手，如果訓練目標為增加揮棒速度時，應該避免過於強調軀幹屈肌之肌耐力訓練。由上述研究與本研究結果看來，核心部位之肌耐力訓練，對於選手的下肢或全身性爆發力並無直接的益處，甚至可能會有負面之影響。此一現象，值得教練與選手在實施核心肌耐力訓練時深思。

二、動態平衡能力與運動表現之相關性

本研究結果顯示，下肢動態平衡能力，對垂直跳高與立定跳遠之運動表現具有重要的意義，但對屬於全身性爆發力之藥球前拋和後拋，則無顯著的相關。推測其原因，可能是由於下肢動態平衡測驗之特性，主要以測量下肢姿勢控制能力為主 (Earl & Hertel, 2001; Gribble, Hertel, & Plisky, 2012)，較符合垂直跳高與立定跳遠之運動生物力學的特殊性原則，因此二者間呈現顯著或接近顯著之相關性。但對於

藥球前、後拋擲這種屬於全身性爆發力之測驗項目而言，由於動作模式不同，因此未能呈現顯著相關。

相關研究指出，動態平衡能力可能會受到下肢肌力、柔軟度、協調性以及動力學和運動學等因素的影響 (Earl & Hertel, 2001; Farzaneh Hesari, Maoud, Ortakand, Nodehi, & Nikolaïdis, 2013; Filipa, Byrnes, Paterno, Myer, & Hewett, 2010; Hertel, Miller, & Denegar, 2000; Hrysonmallis, 2011; Robinson & Gribble 2008)。Ambegaonkar et al. (2014) 的研究顯示，大學女子選手的 Y 字動態平衡能力，與核心肌耐力無顯著正相關，但與腕部等長收縮肌力，則有顯著的正相關。Farzaneh Hesari et al. (2013) 的研究也顯示，Y 字動態平衡能力與選手腕部和腳踝的關節活動範圍無顯著相關，但與腕部等長收縮肌力，有顯著的正相關，因此，Farzaneh Hesari et al. 推測，腕部肌力可提供近位端的穩定性，因而有利於下肢實施動態平衡動作。由上述研究及本研究結果看來，Y 字動態平衡能力除了可以幫助選手增加下肢姿勢控制能力外，可能也與選手下肢或腕部肌群的肌肉力量有相關性，因此下肢動態平衡能力較優異之選手，將有較佳的垂直跳高與立定跳遠運動表現。

然而 Gonzalo-Skok et al. (2015) 的研究顯示，青少年男子籃球選手的星型平衡穩定能力 (star excursion balance test, SEBT)，與單足和雙足垂直跳高、單足立定跳遠、5 m 來回折返跑以及 V 字 25 m 折返跑敏捷性等之測驗結果，並無顯著相關。推測該研究與本研究結果不同的因素

為：本研究中之研究對象，為以速度和下肢爆發力為主之大專男子公開組田徑跳部與跨欄選手，且其運動專長之動作特性，主要為下肢單側發力之運動，而 Gonzalo-Skok et al. 的研究對象，則為較年輕之青少年男子籃球選手，其運動專長之動作特性並非以單側發力為主，因此造成研究結果之差異。

三、淨組織重量與核心肌耐力、動態平衡以及運動表現之相關性

本研究結果發現：身體總質量、總淨組織重量、局部淨組織重量以及局部淨組織重量占體重之比率等，與選手的核心肌耐力、動態平衡能力以及運動表現的相關性，除了與垂直跳高爆發力有顯著正相關外，其餘皆未呈現顯著相關，但腰部淨組織重量和腰部淨組織重量占體重之比率，則與藥球後拋和立定跳遠之間，有接近顯著的正相關趨勢。

垂直跳高爆發力代表之意義為單位時間內所產生之最大力量，而其計算公式為：垂直地面反作用力與瞬時速度的乘積。由於體重在垂直地面反作用力中占有很大之影響，因此本研究中，身體總質量、總淨組織重量以及局部淨組織重量越大之選手，相對較有利於垂直跳高爆發力之表現。本研究與 Silvestre et al. (2006) 的研究結果，當選手經過一段時間訓練後，其總淨組織重量、下肢和軀幹局部淨組織重量皆有顯著地增加，因此其下肢爆發力 (lower-body power) 和總爆發力 (total body power) 也皆有顯著增加之結果相符。

根據 Kubo, Ohta, Takahashi, Kukidome, and Funato (2007) 的研究顯示，運動成就越高之角力選手，其核心部位屈肌的肌肉橫斷面積（使用核磁共振儀器進行檢測）會有顯著較大之現象。從 DXA 分析身體組成與運動表現相關性的文獻中也發現：體重、BMI、總淨組織重量，以及軀幹、手臂、腿部之淨組織重量，與滑雪速度之運動表現具有顯著的相關性 (Stoggl et al., 2010)；而運動能力或運動表現相對較優異之選手，其全身、手臂、腿部以及軀幹之淨組織重量也顯著大於年輕或一般選手 (Hart et al., 2013; Till et al., 2016)。此外，Perez-Gomez et al. (2008) 的研究也顯示，體育系學生經過 6 週的重量訓練與增強式訓練後，其雙腿的淨組織重量，以及踢球時踢球腿的膝關節角速度、垂直跳高和下肢肌力等，皆有顯著的增加。顯然地，本研究與以上這些研究結果，有很大的不同。

而 Silvestre et al. (2006) 的研究結果顯示，大專男子足球選手經過 16 週的足球專項訓練後，其總淨組織重量、下肢和軀幹局部淨組織重量皆有顯著地增加，下肢爆發力 (lower-body power) 和總爆發力 (total body power) 亦有顯著改善，但垂直跳高、9 m 與 36 m 快跑速度和最大攝氧量等，則皆無顯著變化。另外，Clayton et al. (2011) 的研究也顯示，男子棒球選手核心部位之左側轉體等速肌力，與左側橋式肌耐力測驗有顯著相關，但軀幹核心部位之屈肌、伸肌、左側轉體以及右側轉體等速肌力，與垂直跳高、挺舉、核心肌耐力伸背 (back extension)、屈腹 (trunk flexion)

以及右側橋式 (right bridge) 測驗，並無顯著相關。

淨組織重量為減去體脂肪和骨礦鹽後之重量，因此一般可視為肌肉含量 (Hart et al., 2013)。而肌肉量與運動表現間的相關性極為複雜，可能還涉及選手的運動技巧、協調性、運動學習、神經肌肉控制能力、紅肌與白肌比率以及肌肉發力率方面的問題，因此肌肉相對較發達時，並不一定與運動表現具有相關性。此可能是造成本研究中，身體總質量、總淨組織重量、局部淨組織重量以及局部淨組織重量占體重之比率等，與選手的核心肌耐力、動態平衡能力以及運動表現之相關性，並無顯著相關之結果。

本研究也發現，腰部淨組織重量和腰部淨組織重量占體重之比率，與藥球後拋和立定跳遠間，有接近顯著正相關之趨勢。推測其原因，可能是由於藥球後拋及立定跳遠，分別代表著全身及下肢之爆發力，而腰部為核心肌群或主要發力肌群所在之部位，因此腰部淨組織重量相對較發達之選手，較有利於下肢及全身爆發力之運動表現。前面提到，Kubo et al. (2007)、Stoggl et al. (2010)、Hart et al. (2013) 以及 Till et al. (2016) 的研究皆顯示，軀幹或腰部的肌肉量或淨組織重量較發達之選手，其運動成就或表現也將較為突出，此一現象或許可以解釋本研究中腰部淨組織重量較重之選手，其藥球後拋和立定跳遠將有較佳運動表現之結果。

四、結論與建議

對於以速度及爆發力為主之男子田徑跳部與跨欄選手而言，有較佳的核心肌耐力，並未對其下肢和全身性爆發力有直接正面的意義，甚至可能會有負面影響。因此教練與選手應思考實施靜態的棒式、橋式或側棒式核心肌耐力訓練，對其運動表現的意義。而下肢動態平衡能力與腰部的淨組織重量，對選手的下肢和全身性爆發力，具有重要的意義，因此建議教練或選手，可針對下肢動態平衡能力和腰部肌群之肌肉量，進行專門性的訓練。

參考文獻

1. Ambegaonkar, J. P., Mettinger, L. M., Caswell, S. V., Burt, A., & Cortes, N. (2014). Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(5), 604-616.
2. Carvalho, H. M., Coelho-e-Silva, M. J., Franco, S., Figueiredo, A. J., Tavares, Ó. M., Ferry, B., ... Malina, R. M. (2012). Agreement between anthropometric and dual-energy X-ray absorptiometry assessments of lower-limb volumes and composition estimates in youth-club rugby athletes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(3), 463-471. doi:10.1139/H2012-027
3. Choukou, M. A., Laffaye, G., & Taiar, R. (2014). Reliability and validity of an accelerometric system for assessing vertical jumping performance. *Biology of Sport*, 31(1), 55-62. doi:10.5604/20831862.1086733
4. Clayton, M. A., Trudo, C. E., Laubach, L. L., Linderman, J. K., De Marco, G. M., & Barr, S. (2011). Relationships between isokinetic core strength and field based athletic performance tests in male collegiate baseball players. *Journal of Exercise Physiology Online*, 14(5), 20-30.
5. Coelho-e-Silva, M. J., Malina, R. M., Simões, F., Valente-dos-Santos, J., Martins, R. A., Vaz Ronque, E. R., ... Sardinha, L. B. (2013). Determination of thigh volume in youth with anthropometry and DXA: Agreement between estimates. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 527-533. doi:10.1080/17461391.2013.767945
6. Earl, J. E., & Hertel, J. (2001). Lower-extremity muscle activation during the Star Excursion Balance Tests. *Journal of Sport Rehabilitation*, 10(2), 93-104. doi:10.1123/jsr.10.2.93
7. Farzaneh Hesari, A., Maoud, G., Ortakand, S. M., Nodehi, M. A., & Nikolaïdis, P. T. (2013). The relationship between Star Excursion Balance Test and lower extremity strength, range of motion and anthropometric characteristics. *Medicina Sportiva*, 17(1), 24-28. doi:10.5604/17342260.1041887
8. Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M. V., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2010). Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(9), 551-558. doi:10.2519/jospt.2010.3325
9. Gonzalo-Skok, O., Serna, J., Rhea, M. R., & Marín, P. J. (2015). Relationships between functional movement tests and performance tests in young elite male basketball players.

- International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(5), 628-638.
10. Gribble, P. A., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 339-357. doi:10.4085/1062-6050-47.3.08
 11. Gribble, P. A., Kelly, S. E., Refshauge, K. M., & Hiller, C. E. (2013). Interrater reliability of the star excursion balance test. *Journal of Athletic Training*, 48(5), 621-626. doi:10.4085/1062-6050-48.3.03
 12. Hart, N. H., Nimphius, S., Cochrane, J. L., & Newton, R. U. (2013). Leg mass characteristics of accurate and inaccurate kickers—An Australian football perspective. *Journal of Sports Sciences*, 31(15), 1647-1655. doi:10.1080/02640414.2013.793377
 13. Hertel, J., Miller, S. J., & Denegar, C. R. (2000). Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9(2), 104-116. doi:10.1123/jsr.9.2.104
 14. Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*, 41(3), 221-232. doi:10.2165/11538560-000000000-00000
 15. Imai, A., Kaneoka, K., Okubo, Y., & Shiraki, H. (2014). Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(1), 47-57.
 16. Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189-198. doi:10.2165/00007256-200636030-00001
 17. Kubo, J., Ohta, A., Takahashi, H., Kukidome, T., & Funato, K. (2007). The development of trunk muscles in male wrestlers assessed by magnetic resonance imaging. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1251-1254. doi:10.1519/R-19815.1
 18. Lin, K.-H., Huang, Y.-M., Tang, W.-T., Chang, Y.-J., Liu, Y.-C., & Liu, C. (2013). Correlation of static and dynamic trunk muscle endurance and bat swing velocity in high school aged baseball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(2), 113-119. doi:10.3233/IES-130486
 19. Maciaszek, J. (2017). Muscles training for the stability of the spine. *Trends in Sport Sciences*, 24(2), 59-65. doi:10.1016/S1529-9430(01)00092-4
 20. McCartney, K. N., & Forsyth, J. (2017). The efficacy of core stability assessment as a determiner of performance in dynamic balance and agility tests. *Journal of Human Sport & Exercise*, 12(3), 640-650. doi:10.14198/jhse.2017.123.08
 21. McCurdy, K., Smart, J., Pankey, R., & Walker, J. (2014). The effect of core training on tennis serve velocity. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 22(4), 25-31.
 22. Myer, G. D., Ford, K. R., Brent, J. L., & Hewett, T. E. (2006). The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 345-353. doi:10.1519/R-17955.1

23. Nesser, T. W., & Lee, W. L. (2009). The relationship between core strength and performance in division I female soccer players. *Journal of Exercise Physiology Online*, 12(2), 21-28.
24. Nesser, T. W., Huxel, K. C., Tincher, J. L., & Okada, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1750-1754. doi:10.1519/JSC.0b013e3181874564
25. Nikolenko, M., Brown, L. E., Coburn, J. W., Spiering, B. A., & Tran, T. T. (2011). Relationship between core power and measures of sport performance. *Kinesiology*, 43(2), 163-168.
26. Ozmen, T. (2016). Relationship between core stability, dynamic balance and jumping performance in soccer players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 18(1), 110-113. doi:10.15314/tjse.93545
27. Perez-Gomez, J., Olmedillas, H., Delgado-Guerra, S., Royo, I. A., Vicente-Rodriguez, G., Ortiz, R. A., ... Calbet, J. A. L. (2008). Effects of weight lifting training combined with plyometric exercises on physical fitness, body composition, and knee extension velocity during kicking in football. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(3), 501-510. doi:10.1139/H08-026
28. Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2012). The effects of isolated and integrated "core stability" training on athletic performance measures. *Sports Medicine*, 42(8), 697-706. doi:10.2165/11633450-000000000-00000
29. Robinson, R., & Gribble, P. (2008). Kinematic predictors of performance on the Star Excursion Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 17(4), 347-357. doi:10.1123/jsr.17.4.347
30. Sandrey, M. A., & Mitzel, J. G. (2013). Improvement in dynamic balance and core endurance after a 6-week core-stability-training program in high school track and field athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 22(4), 264-271. doi:10.1123/jsr.22.4.264
31. Scafoglieri, A., Tresignie, J., Probyn, S., Marfell-Jones, M., Reilly, T., Bautmans, I., & Clarys, J. P. (2012). Prediction of segmental lean mass using anthropometric variables in young adults. *Journal of Sports Sciences*, 30(8), 777-785. doi:10.1080/02640414.2012.670716
32. Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M., & Malone, T. (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: Is there a relationship? *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(2), 63-74.
33. Silvestre, R., Kraemer, W. J., West, C., Jedelson, D. A., Spiering, B. A., Vingren, J. L., ... Maresh, C. M. (2006). Body composition and physical performance during a National Collegiate Athletic Association Division I men's soccer season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 962-970.
34. Söğüt, M. (2016). The relations between core stability and tennis-related performance determinants. *Biology of Exercise*, 12(2), 35-44. doi:10.4127/jbe.2016.0107
35. Stanton, R., Reaburn, P. R., & Humphries, B. (2004). The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *Journal of Strength and*

- Conditioning Research*, 18(3), 522-528.
doi:10.1519/1533-4287(2004)18<522:TEOS
SB>2.0.CO;2
36. Stoggl, T., Enqvist, J., Muller, E., & Holmberg, H. C. (2010). Relationships between body composition, body dimensions, and peak speed in cross-country sprint skiing. *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 161-169. doi:10.1080/02640410903414160
37. Till, K., Jones, B., O'Hara, J., Barlow, M., Brightmore, A., Lees, M., & Hind, K. (2016). Three-compartment body composition in academy and senior rugby league players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 191-196. doi:10.1123/ijspp.2015-0048
38. Tse, M. A., McManus, A. M., & Masters, R. S. W. (2005). Development and validation of a core endurance intervention program: implications for performance in college-age rowers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 547-552. doi:10.1519/15424.1
39. Willardson, J. M. (2007). Core stability training: Applications to sports conditioning programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 979-985. doi:10.1519/R-20255.1
40. Wright, G. A., Pustina, A. A., Mikat, R. P., & Kernozek, T. W. (2012). Predicting lower body power from vertical jump prediction equations for loaded jump squats at different intensities in men and women. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 648-655. doi:10.1519/JSC.0b013e3182443125

Relationships Between Core Stability, Athletic Performance and Lean Tissue Mass in Male Competitive Athletes

Chiu-Chou Chen*

Department of Athletics, University of Taipei

*Corresponding author: Chiu-Chou Chen

Address: No. 101, Sec. 2, Zhongcheng Rd., Shilin Dist., Taipei City 111, Taiwan (R.O.C.)

E-mail: ian0928590698@gmail.com

DOI:10.6167/JSR.201912_28(2).0006

Received: January, 2019 Accepted: February, 2019

Abstract

The purpose of this study was to investigate relationships between core endurance, dynamic balance, athletic performance, and lean tissue mass of male competitive athletes. Methods: Nineteen male collegiate track and field jumpers and hurdlers were recruited, by measuring their core endurance (plank, bridge and side plank), Y dynamic balance test and athletic performance (vertical jump, standing long jump, five consecutive hops, forward medicine ball throw, and backward medicine ball throw), and using the dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of body composition (total and regional lean tissue mass). Pearson's product-moment correlations (r) were used to evaluate relationships amount pairs of test variables, with statistical significance was set at $p < .05$. Results: (1) There were significant negative correlations between plank core endurance and standing long jump, dominant leg, and non-dominant leg five consecutive hops; (2) There was significant positive correlation between non-dominant leg Y dynamic balance ability and vertical jump; (3) Lean tissue mass of the total body, arms, torso, waist and buttocks which were found a significant positive correlation with vertical jump explosive power. Conclusion: As to athletes expertise mainly on speed and explosive power, better core endurance was found no direct positive impact to their lower limb and whole body explosive power, even worse, negative influences were found, however lower limbs dynamically balance ability and lean tissue mass of the waist may have important significance impact on the athletes' explosive power of their lower

limb and whole body. Therefore it is recommended that coaches or athletes should conduct training program particular on the lower limb dynamically balance ability and the muscle mass of the waist muscle group.

Keywords: DXA, core endurance, dynamic balance, regional lean tissue mass

