

# 科技部補助

## 大專學生研究計畫研究成果報告

\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*  
\* 計 畫 \*  
\* : 建立運動員核心肌群神經肌肉控制之評估方法 \*  
\* 名 稱 \*  
\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*

執行計畫學生： 宮若語  
學生計畫編號： MOST 103-2815-C-040-018-H  
研究期間： 103年07月01日至104年02月28日止，計8個月  
指導教授： 張曉昫

處理方式： 本計畫可公開查詢

執行單位： 中山醫學大學物理治療學系

中華民國 104年03月31日

# 科技部補助

## 大專學生研究計畫研究成果報告

\*\*\*\*\*  
\* 計畫 \*  
\* : 建立運動員核心肌群神經肌肉控制之評估方法 \*  
\* 名稱 \*  
\*\*\*\*\*

執行計畫學生：宮若語

學生計畫編號： 103-2815-C-040-018-H

研究期間： 年 7 月 1 日至 年 2 月底止，計 8 個月

指導教授：張曉昫

處理方式(請勾選)：立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

執行單位：中山醫學大學物理治療學系

中華民國 103 年 2 月 16 日

## 國科會大專生計劃題目

### 建立運動員核心肌群神經肌肉控制之評估方法

#### (一) 摘要

核心訓練在這些年來相當熱門，國內外也將核心訓練做為重要的訓練方式來提升運動選手表現。核心的穩定度會關係到人體的運動協調性以及下背痛的問題，若核心肌群不夠穩定則會增加受傷的頻率，很多文獻都顯示核心訓練會增加運動表現，然而，評估核心肌群的檢查方式很多，但是並無法了解核心肌群的神經肌肉控制能力，因此，本研究想建立一套評估核心肌群神經肌肉控制能力的方式，以運動選手 30 位分成健康組 15 位和背痛組 15 位，使用 Zebris 測力板來檢測不同核心運動動作時的身體晃動面積及晃動距離。以晃動面積大小及距離長度作為核心肌群神經肌肉控制能力的好壞，未來可使用此檢測方式了解運動員之核心肌力狀況。

**關鍵詞：**核心肌群、測力板、下背痛

#### (二) 研究動機與研究問題

核心穩定性與核心力量訓練是一種新興的現代體能訓練方法，最初用在醫學復健，後來用於健身和運動訓練中（馮建軍、袁建國，2006； Willardson, 2007）。現今訓練核心的方法有很多，如 TRX、抗力球、Redcord、Bosu 半圓球、按摩滾筒等很多器材提供核心訓練，也有很多文獻利用這些器材來做核心的相關探討來證明核心訓練對運動員表現有提升。

然而，評估核心肌群的檢查方式很多，並沒有相關文獻指出如何才是有系統且標準化的核心評估方式，在國內外有學者利用一些儀器或是動作來檢測核心肌群肌力或肌耐力，如郭哲宇、林威秀（2010）將檢測方式分為核心肌肉能力以及神經肌肉控制兩種，並介紹四種肌肉能力和三種神經肌肉控制方法的測量方式並加以探討這七種方式的特性，其研究比較之結果在肌肉能力測量上信度分析比神經肌肉控制信度較高，在實施神經肌肉控制檢測時，需用到較昂貴的動作分析擷取系統，則肌肉能力檢測器材較容易取得且具方便性。此文獻內所提到的檢測儀器並無統一且使用七種不同檢測方式，信度方面可能會有所影響。由於進行核心肌群神經肌肉控制能力檢測的相關文獻較少，且從運動員在執行核心肌群訓練時所觀察到的動作搖晃，則引發出本研究想利用 Zebris 測力板來檢測核心肌群神經肌肉控制能力，希望能建立一套可以對選手進行測量核心肌群有效的標準檢測方式。

#### 研究問題

如何利用測力板建立及發展一套對運動員有效的核心肌群神經肌肉評估方式？

### 研究目的

本研究目的是利用測力板針對運動員建立及發展新的一套評估核心肌群神經肌肉控制能力。

### 研究重要性

從運動員在執行核心肌群訓練中，觀察到執行動作時會產生的身體搖晃，若能利用測力板來評估執行動作時的身體搖晃狀況，以了解核心肌群的收縮穩定效果，將是一種新的評估核心肌群神經肌肉控制的方式，未來可針對運動員的核心肌肉能力來加以檢測，以達到減少運動員發生下背疼痛的問題。

## (三) 文獻回顧與探討

1980 年代初期，核心穩定的議題開始被討論，當初是以脊椎部位的研究為重點，並且發展出許多醫學復健的運動動作。近年來，研究發現運動員核心的穩定程度與下肢傷害發生有關（郭哲宇、林威秀，2010）。

核心肌群可分成狹義與廣益兩方面，狹義的核心肌群指包圍及負責穩定脊柱的所有肌肉，這些肌肉包含整個軀幹的前、後、上、下肌肉群（王顯智、黃美雪、鄭婷文，2013）。

許多研究發現核心訓練可以提升運動表現，周小青（2011）等學者以 28 名散打運動員為實驗對象，並分成對照組和實驗組，進行八週的核心訓練課程並對速度力量監控，並將實驗結果做分析，結果經八週的訓練在 20 公尺衝刺、十字跑、踢腿等表現都有提升。孟獻峰（2009）等學者以六名山東省田徑隊女子選手進行 24 週的核心訓練，並使用紅外線來分析起跑動作和擺臂動作，結果發現核心訓練後使跑步動作流暢。綜觀以上，目前都是以核心訓練來訓練選手來提升運動表現，但並無文獻提供所謂的核心神經肌肉控制的檢測標準。

郭哲宇、林威秀（2010）的研究報告中介紹有關肌肉能力與神經肌肉控制兩大部分，共有七種核心穩定能力的測量方式，如下所列：

（一）肌肉能力：(1)三維核心檢測：受測者需在距離牆壁 8 公分處單腳站立，並且在未觸碰的情況下讓身體靠近牆面，越靠近越好，分別於矢狀、額狀、水平面。(2)腹肌爆發力檢測：利用腹肌快速瞬間收縮並以手臂為槓桿，將手上的藥球投擲出去，取三次成功投擲的平均距離，越遠代表能力越強，包含正向和側向投擲。(3)壓力反饋檢測：透過壓力反饋裝置，將置於受測者平躺後下背凹陷處，此時腰腹須保持等常收縮，並做出不同困難度的抬腿動作來觀察壓力指針變化。(4)彈力球俯臥支撐檢測：受測者雙手與肩同寬且垂直撐地，雙腳腳尖置於彈力球上，彈力球大小必須配合個人身型，使身體在俯臥支撐時能和地面平行。這幾

種測試並未將核心所有肌肉都放入測試，有一些只測試腹肌或背肌，並未對核心肌群做全面性檢測。

(二)、神經肌肉控制：(1) 跪姿舉臂平衡檢測：受測者在平衡板上成四足跪姿，隨著節拍器的頻率輪流交替抬起手臂，在 30 秒期間記錄平衡板超過傾斜限制的累積時間，累積時間越短代表控制能力越好。(2) 坐姿平衡檢測：受測者須坐在不穩固的椅子上，在不被干擾的情況下利用軀幹肌群來控制平衡，透過直徑不一的半球體可提供不同難易度，半球直徑越小越難維持平衡。(3) 拉力釋放檢測：主要透過肌電訊號來了解核心肌群的動作反應，受測者以蹲踞姿勢半坐在特製的儀器上，上半身須保持直挺且不受下肢的干擾。此部分的核心神經肌肉控制檢測也指偵測部分動作型態，且若要做共進一步檢測需要用到昂貴的肌電圖儀器。

因此，本次實驗是想透過測力板儀器來全面檢測核心肌群執行核心運動動作時的身體晃動距離和面積，並建立一套新的針對運動員核心神經肌肉控制的方法。

#### (四) 研究方法及步驟

##### 研究對象

本研究實驗參與者預計為運動選手 30 位，各分成健康組 15 位及背痛組 15 位進行檢測。所有運動員均要接受 Oswestry 歐式背痛量表的評分，評分為 0 分者分至健康組，評分非為 0 分者分至背痛組。

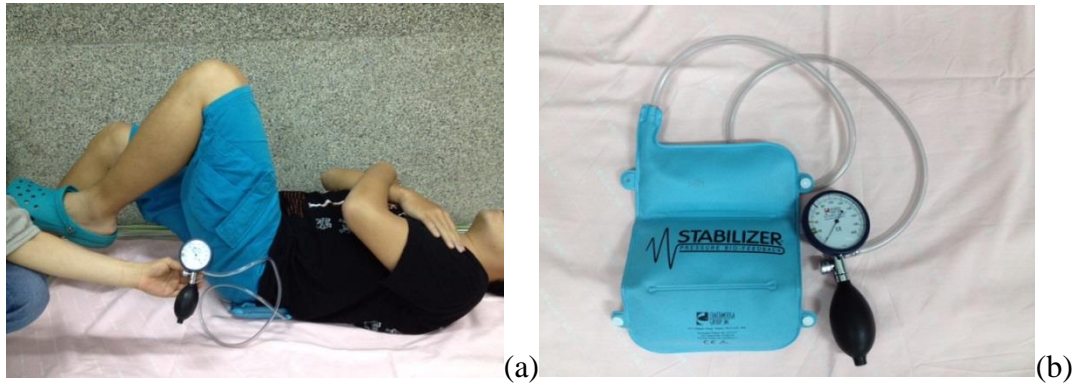
##### 研究設備

使用 Zebris FDM-T 跑步機式測力板(force plates, Zebris Medical GmbH, Germany)進行測量，本次研究會採用四個數據(身體晃動總面積、身體晃動水平距離、身體晃動垂直距離、身體晃動總距離)進行分析(圖一)。另外並使用 Chattanooga Pressure Biofeedback stabilizer(Chattanooga Corp, USA)進行腰部穩定性測試(圖二a,b)。



圖一、Zebris FDM-T 跑步機式測力板(圖片取自

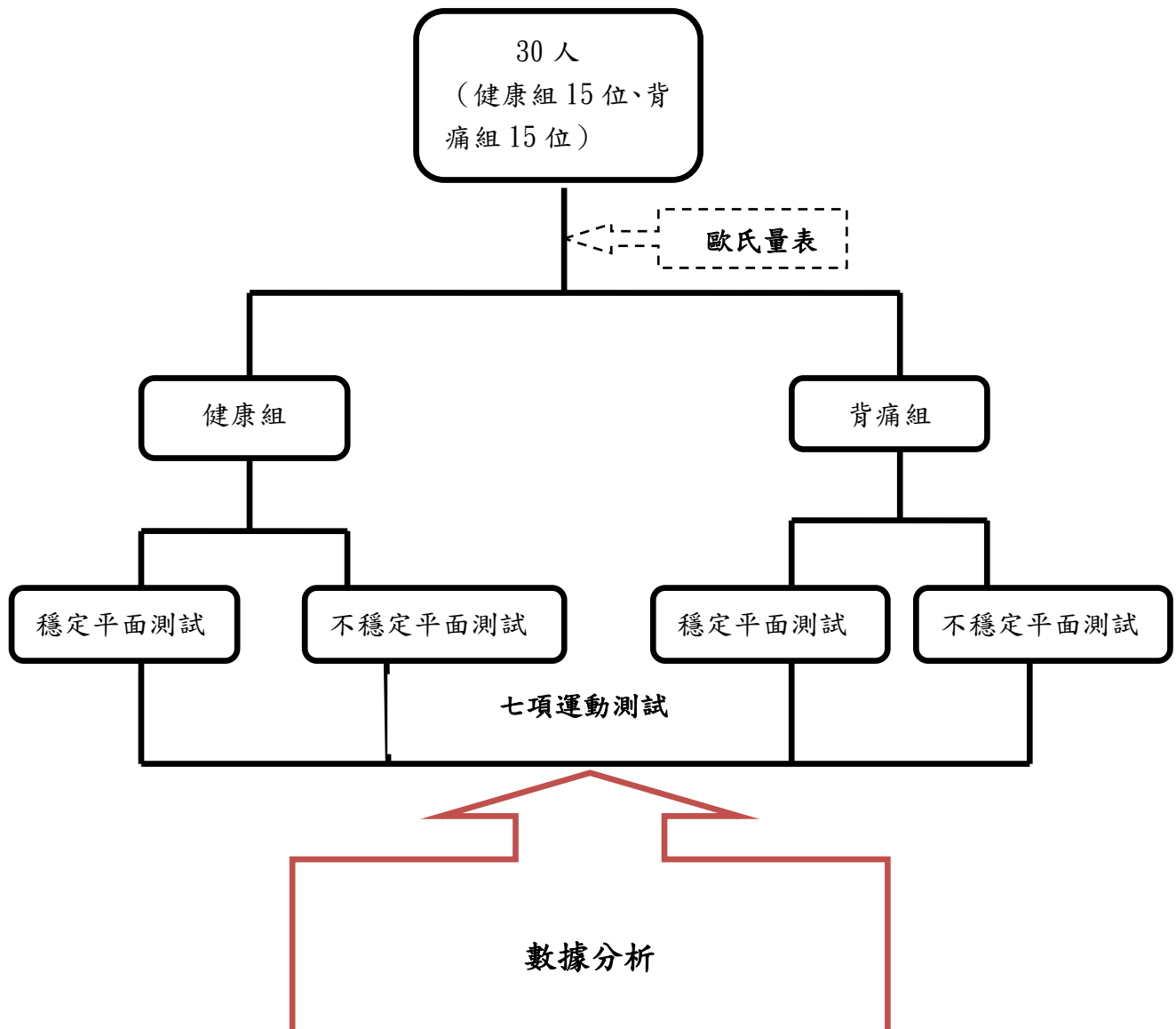
<http://www.zebris.de/english/medizin/medizin-ganganalyse.php#fdmt>)



圖二、Chattanooga Pressure Biofeedback stabilizer

### 研究步驟及步驟

測試分為健康組和背痛組來進行檢測(圖二)。測試動作包括前撐、前撐舉起對側手腳、左/右側向拱橋、雙腳著地抬臀、左/右腳單腳著地抬臀、前撐舉起對側手腳(附錄一)，這些動作包含正面、側面、背面等核心肌肉群。每個動作進行 10 秒，收集 10 秒鐘的身體晃動總面積及身體晃動總距離。



## 圖二、研究流程圖

### 統計分析

本研究先使用使用獨立樣本 T 考驗分析背痛組與健康組在測試動作的身體晃動總面積及身體晃動總距離。另外各組別分別以皮爾森積差相關分析測試動作的身體晃動總面積及身體晃動總距離與腰部穩定性之關係。

### (五)結果

參與本實驗研究實驗者總人數為 30 位甲組運動員(沒有特定運動項目)，其中 12 位男性，18 位女性，平均年齡  $21.13 \pm 1.85$  歲，平均身高及體重分為  $168.66 \pm 8.04$  公分和  $63.766 \pm 8.04$  公斤。

表一為健康組與背痛組比較，本實驗結果發現，健康組及背痛組比較之間並沒有顯著差異( $p < .05$ )，但透過數據可以發現背痛組在單腳抬臀舉腳(左)晃動距離和單腳抬臀舉腳(右)晃動距離相較之下都比健康組的晃動面積及距離來得大。

在表二及表三部分，健康組和背痛組在腰部穩定性相關性並沒無相關性。

表一、健康組與背痛組比較

測試動作	健康組	背痛組	p 值
前撐 晃動面積	$19.47 \pm 33.00$	$9.71 \pm 6.03$	.254
前撐 晃動距離	$227.51 \pm 64.90$	$209.89 \pm 68.87$	.479
前撐舉起對側手腳(右邊)晃動 面積	$4119.90 \pm 10282.70$	$667.71 \pm 1663.82$	.195
前撐舉起對側手腳(右邊)晃動 距離	$902.95 \pm 440.69$	$773.19 \pm 317.82$	.359
前撐舉起對側手腳(左邊)晃動	$2660.92 \pm 9427.65$	$1135.07 \pm 3106.85$	.546

面積			
前撐舉起對側手腳(左邊)晃動距離	1020.55±751.10	810.31±439.85	.350
側向拱橋(左)晃動面積	8.80±9.17	5.53±5.80	.248
側向拱橋(左)晃動距離	163.70±90.87	129.85±65.30	.247
側向拱橋(右)晃動面積	6.64±4.55	4.98±3.37	.264
側向拱橋(右)晃動距離	160.02±93.05	114.83±58.08	.117
單腳抬臀舉腳(左)晃動面積	599.68±563.92	519.00±393.47	.650
單腳抬臀舉腳(左)晃動距離	635.62±369.09	747.48±454.59	.470
單腳抬臀舉腳(右)晃動面積	651.85±684.32	639.07±794.23	.963
單腳抬臀舉腳(右)晃動距離	648.17±375.02	767.47±503.20	.473

表二、健康組與身體晃動總面積及身體晃動總距離與腰部穩定性

	腰部穩定性相關性	p 值
前撐晃動面積	-.244	.401
前撐	.502	.067



晃動距離		
前撐舉起對側手腳(右邊)晃動面積	.161	.583
前撐舉起對側手腳(右邊)晃動距離	.273	.346
前撐舉起對側手腳(左邊)晃動面積	-.147	.617
前撐舉起對側手腳(左邊)晃動距離	.327	.254
側向拱橋(左) 晃動面積	-.241	.406
側向拱橋(左) 晃動距離	.131	.655
側向拱橋(右) 晃動面積	-.072	.806
側向拱橋(右) 晃動距離	.293	.310
單腳抬臀舉腳(左) 晃動面積	-.371	.192
單腳抬臀舉腳(左) 晃動距離	-.031	.917
單腳抬臀舉腳(右) 晃動面積	.182	.534
單腳抬臀舉腳(右) 晃動距離	.230	.429

表三、背痛組身體晃動總面積及身體晃動總距離與腰部穩定性

	腰部穩定性相關性	p 值
前撐	-.342	.195

晃動面積		
前撐	.003	.067
晃動距離		
前撐舉起對側手腳(右邊)晃動面積	.323	.222
前撐舉起對側手腳(右邊)晃動距離	.199	.461
前撐舉起對側手腳(左邊)晃動面積	.196	.467
前撐舉起對側手腳(左邊)晃動距離	.213	.428
側向拱橋(左)	.200	.458
晃動面積		
側向拱橋(左)	.294	.270
晃動距離		
側向拱橋(右)	.384	.142
晃動面積		
側向拱橋(右)	.370	.158
晃動距離		
單腳抬臀舉腳(左)	.459	.074
晃動面積		
單腳抬臀舉腳(左)	.244	.362
晃動距離		
單腳抬臀舉腳(右)	.172	.524
晃動面積		
單腳抬臀舉腳(右)	.171	.526
晃動距離		

## (六)討論

本次研究分為健康組及背痛組，並使用測力板來測量運動員核心肌群穩定度之關係，而最後結果則顯示兩組之間並沒有達到顯著差異。

John (2007)等學者徵召 15 位自由車選手，進行核心肌群疲勞測試，在運動前先進行核心肌群等速肌力測試及下肢角度的測量，之後進行七項核心運動循環，核心運動結束後，再進行肌力與角度測試及測量。此實驗結果有顯著差異並顯示出核心肌群疲勞後，核心力量及穩定度降低以及下肢角度增加。此學者跟本次研究結果有所不同，可能原因是本研究直接進行健康組以及背痛組的核心穩定度，並沒有進行運動的介入，因此沒有顯著差異。另外，John (2007)等學者有特定運動項目，本實驗則沒有限定。所以有可能本研究是使用不同運動項目的選手包含游泳、體操、跆拳道、籃球、射箭等等，且選手核心並未疲勞，因此結果無顯著差異。

郭哲宇、林威秀 (2010) 提到使用七種核心穩定評估方式，分為四種肌肉能力及三種神經肌肉的測量。其中一些測量項目中取得器材以及方便性都較為簡易，圖表方面只有信度分析，並沒有在核心穩定度做相關性統計也並沒有一個標準數據來訂定核心穩定度的好壞。

在肌肉能力測量部分使用藥球來測量腹肌爆發力，較與核心穩定度相關性較小，在神經肌肉部分，測試方法較偏向局部肌群做平衡測試，跟下背痛的相關性較小。以上實驗方法與本研究有所不同，比較原因在於，本研究有特別分為背痛組以及健康組來觀察兩者在不穩定面的差異，並使用測力板測量晃動距離以及面積，但由於運動員肌力比一般人較優秀且動作難度較易，因此實驗結果相關性較低。

本次實驗限制：(1)受測者人數較少；(2)下背痛疼痛指數並沒有很高(0~20%：最小疼痛；21~40%：中等疼痛；41~60%：嚴重疼痛；61%以上：不能行走或必須臥床)，背痛組的疼痛指數平均在 21%，建議未來可以再調整為疼痛程度較高者來進行測試；(3)運動員即使有下背痛但是肌力優於一般人也較難凸顯差異；

(4)10 秒的穩定度測試，對於選手來說相較容易，未來可以加強測試動作難度及時間的調整；(5)沒有針對特定的運動項目，較難比較出健康與背痛的差異。

## (七)、結論

本實驗結論為，健康組及背痛組的不穩定面積及距離相較之下並沒有顯著差異，可是可以觀察到背痛組在單腳抬臀舉腳(左)晃動距離和單腳抬臂舉腳(右)晃動距離相較之下都比健康組的晃動面積及距離來得大，代表背痛組在下肢穩定的部分有受到影響。Ahmed Radwan 等學者(2014)有提到，運動員需要高技巧、高速度、來提供運動表現。因此未來，可以再多探討核心穩定度以及下肢傷害的部分的關係，並且可以介入核心運動循環後，再進行健康組以及背痛組前後檢測差異，並觀察核心疲勞後，背痛組的穩定度是否有更明顯的晃動距離以及面積。

## 參考文獻

1. Willardson, J. M. (2007). Core stability training: Applications to sports conditioning program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 979–985.
2. 馮建軍、袁建國 (2009)。核心穩定性與核心力量研究述評。中國廣東體育學刊，第16卷第11期，頁58。
3. 郭哲宇、林威秀 (2010)。人體核心穩定能力的評估。大專體育第110期，頁75-84。
4. 王顯智、黃美雪、鄭婷文 (2013)。核心肌群之介紹。中華體育季刊第27卷第1期，頁61-66。
5. 周小青、張冬琴 (2010)。核心力量訓練對提高散打運動員速度力量的實驗研究。山東體育學院學報第26卷第5期，頁66-68。
6. 孟獻峰、馮嘉 (2009)。核心力量訓練對提高女子短跑運動員競技能力的研

究。山東體育學院學報。第25卷第4期66-67，頁81。

7. Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart C.I. and Fu, F. H. (2007). Relationship Between Cycling Mechanics Andcore Stability. Journal of Strength and Conditioning Research, 21(4), 1300-1304.
8. Radwan, A., Francis, J., Green, A., Kahl, E., Maciurzynski, D., Quartulli, A., Schultheiss, J., Strang, R., Weiss, B. (2014). Is there a Relation Between Shoulder dysfunction and core instability? The International Journal of Sports Physical Therapy. 9(1), 8.
9. 劉怡廷、張家豪、林惠婷(2014.6)。不同強度核心肌群訓練對運動表現的影響。中華體育季刊。中華民國體育學會。第28 卷第2 期，頁117～124。
10. 陳東韋、溫蕙甄、林晉利(2014)。核心肌群訓練對青少年網球選手運動表現初探與實作。大專體育。第129期，25-33頁。

#### 附錄一 檢測動作

動作 1-前撐



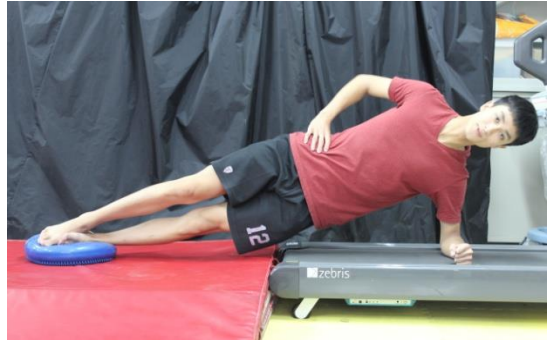
動作 2-前撐舉起對側手腳  
(左手撐地右腳抬起)



動作 3-前撐舉起對側手腳  
(右手撐地左腳抬起)



動作 4-側向拱橋(左)



動作 5-側向拱橋(右)



動作 6-單腳抬臀舉腳(左)



動作 7-單腳抬臀舉腳(右)

