

走繩活動對國小低年級學童靜態平衡 與跳繩動作的影響

陳鵬仁*

臺北市立大學教育學系

*通訊作者：陳鵬仁
通訊地址：100 臺北市中正區愛國西路 1 號
E-mail: pjc1122@baps.tp.edu.tw
DOI:10.6167/JSR.202012_29(2).0007
投稿日期：2019 年 8 月 接受日期：2019 年 10 月

摘 要

本研究目的在探討走繩 (slacklining) 活動對兒童之靜態平衡能力與跳繩動作表現的效果。研究方法為，以 56 名 (平均年齡 8.7 ± 0.3 歲) 國小二年級學童為研究參與者，一組為走繩活動學習的實驗組，另一組則為一般體育活動學習的控制組，進行為期 4 週，每週 2 次，每次 40 分鐘的教學實驗課程。本研究於實驗前後以跳繩與瑜伽磚為測驗器材，施以 30 秒跳繩動作與 30 秒開眼、閉眼單腳站立平衡測驗，測驗採樣參數為完成跳繩動作次數，與開眼、閉眼單腳平衡落地次數。研究結果發現走繩活動學習組兒童，在閉眼單腳站立與跳繩動作的測驗表現，顯著優於一般體育活動學習組兒童。研究結論為，驗證走繩活動教學運用在體育課程，能提升兒童靜態平衡能力與跳繩的動作表現，說明走繩活動的經驗，有益於兒童的靜態平衡與跳繩動作表現。

關鍵詞：體育課程、協調、動作表現

壹、緒論

關於任何計畫，都必須考慮兩件事情：第一，計畫是否發展良善？第二，計畫能否付諸實行？關於第一點，為了使兒童理解並實行，計畫本身的益處必須符合兒童的特質，意即，所提出的教學方式必須適用於兒童，且適合兒童的身心特性。至於第二點，需按照個別情境裡特定的條件而定，這些條件的發生，可能是千變萬化的，意指，無論個人身體特徵為何，所進行的活動須適合兒童參與。

由於兒童的個別適性不同，具有自我獨特的生長模式與發展性，因此，在安排兒童體育課程活動時，必須考慮兒童動作發展與動作技能的學習背景因素（卓重亨，2006）。所有的身體運動均含有空間與時間的元素，然而透過身體運動提升自我概念的正面影響含括許多原因，最主要的因素或許是：參與的身體活動具有樂趣，且其身體的運動效能符合兒童的需要。

體育課程內容的活動，重要的是選擇具有挑戰性內容，並在生理、心理與社會互動上對兒童有益的學習課程。Bailey (2006) 系統性回顧調查發現，由專業的教師、教練管理的環境，強調積極體驗，以樂趣化、多樣性，讓每個人都能參與的課程，更能顯著並影響增加身體活動的表現。因此，若能夠調整體育課教學課程，安排比較新穎、創新之課程內容，學童參與意願較高，能夠達到較佳的學習成果。

「走繩」(Slacklining) 源於 1980 年代，是當時的攀岩運動員在營地休息時，

衍生出來消磨時間、練習專注、健身、訓練核心肌群和平衡技巧的活動。「走繩」是利用鉤環在兩個固定點之間，架設一條水平扁帶繩，站立在上行走或平衡的活動。不限於在繩上行走或平衡，還可執行各式各樣的技巧，如跳躍、反彈等動態與靜態的姿勢 (Ashburn, 2013)。由於進行走繩活動的繩帶材質具有彈性、張力的變化，可以教導兒童靜態和動態平衡的基本技能，這也是各種運動和日常活動的關鍵技能。對於任何年齡兒童而言，也是一種創新的、動態的，以及具有吸引力的身體活動（吳冠璋，2012；Ashburn, 2013）。再者，走繩活動還可以幫助鍛鍊腹部肌力，是另一個可替代仰臥起坐練習的有趣方案。走繩活動除了可以鍛鍊核心肌群外，也是一個可改善關節穩定性和全身肌肉控制的練習 (Donath et al., 2013; Gabel & Mendoza, 2013)。這種在狹窄的尼龍繩帶上保持平衡的一種特殊運動形式，在以年輕人為參與對象的研究中，發現此項活動對神經肌肉性能和姿勢控制具有影響 (Granacher, Muehlbauer, Maestrini, Zahner & Gollhofer, 2011; Pfusterschmied et al., 2013)。

除有益於身體外，走繩活動對於大腦也有益處。走繩活動的練習可以提高大腦的專注力和學習能力。當個人站立在繩帶上，個人的角色清晰獨立，且讓個人意識專注集中。對於走繩者來說，當下關注呼吸很重要，深呼吸有助於頭腦清晰、放鬆和專注 (Ashburn, 2013)。Braga, Elliot, Jones, and Bulger (2015) 調查中學生對體

育教學的反應研究顯示，學生對學習走繩活動感到興奮有趣，這項創新的課程顛覆學生對體育運動的技能與認知學習。此外，另一項參與走繩活動研究的學生將走繩活動描述為「不可能完成的任務」(mission impossible) 和彷彿在「在空中行走」(walking on air) 的挑戰，事後敘述能成功在走繩站立行走，必須成為「專注的主人」(master of concentration)，高階的走繩者甚至可在走繩活動練習覺察冥想 (mindfulness meditation) (Goldman, 2017)。

兒童處於動作發展的關鍵時期，大多數的動作表現，需有良好的穩定性基礎，如何維持動作及姿勢穩定，更是動作學習的重要因素 (Gallahue & Ozmun, 2002)。其中，身體平衡與動作協調能力是日常生活和運動表現的重要先決條件，就動作發展來說，不論手眼協調或是大腦與身體的協調都很重要。尤其，靜態、動態的平衡（如：站立、步態）與身體姿勢穩定性，更是控制人體重心與支撐的基礎能力 (Woollacott, Shumway-Cook, & Nashner, 1986)。DiStefano et al. (2010) 發現兒童的平衡能力不佳會提高跌倒風險，這與神經肌肉的不成熟和不穩定有關。除減少兒童時期發生跌倒相關傷害，平衡能力表現亦是學習複雜的動作技能的重要因素之一 (Mickle, Munro, & Steele, 2011)。

張鎮遠與吳冠璋 (2013) 提出四項走繩運動在感覺統合上可能的預期效益：強化身體感覺動作、增進注意力、增進人際互動、提升自我價值感，認為可作為教育推

廣、職能治療訓練工具之發展。而劉宗豪與陳怡仲 (2017) 研究發現 8 週的走繩運動訓練介入對國中學生靜態平衡、動態平衡有提升的效果。

靜態與動態平衡能力的展現，是日常生活（如：預防跌倒）與運動表現（如：預防運動傷害和促進動作表現）的重要先決條件 (Lesinski, Hortobagyi, Muehlbauer, Gollhofer, & Granacher, 2015; Lesinski, Prieske, & Granacher, 2016)。Granacher, Muehlbauer, Maestrini et al. (2011) 認為平衡練習方案能提高運動表現，減少跌倒損傷，有益於靜態和動態姿勢控制的神經肌肉反應。在單一和多任務條件下，設置不同的靜態或動態平衡活動於遊戲活動中，可以增進平衡能力表現 (Granacher, Muehlbauer, Zahner, Gollhofer, & Kressig, 2011)。因此，為增進兒童發展成熟的動作技能，學校課程應適量安排平衡練習的課程設計。

除了保持良好的身體姿勢平衡控制外，幫助兒童動作協調性的發展，對於兒童探索的能力亦相當重要。Bernstein (1967) 認為在有機體的動作形式中，「協調」(coordination) 是一種組織動作控制的機制，也就是將較多自由度的控制簡化成較少自由度的機制。「協調」是指組織動作中聯合各個關節與肌肉的協同作用所產生的功能性動作，也就是組織多個自由度的適當時間順序與次序關係，形成和諧的組合互動 (Random House Publishing, 1997)，在動作表現方面，意味能適當控制身體肢段的特性 (Magill, 2006)。楊忠祥

(2018) 則定義協調性包括身體統合神經、肌肉系統產生正確、和諧優雅的活動能力，也是身體從事日常活動與運動技巧有關的身體適能。

跳躍的動作是經由身體骨骼、關節與肌肉交互運作而成，透過適當的身體控制，展現具協調性的動作表現。跳繩動作對於身體協調性的發展，以及平衡感、韻律感、肢體的速度感，與肌肉的肌耐力、姿勢的穩定性和動作表現尤其重要 (Brancazio, 1984; Pitreli & O'Shea, 1986)。動作協調的基本要素是對於身體的各個肢段獲得適當的控制，有效達到想要的運動表現 (謝明達、邱文信，2007；Reed, 1982)。換言之，本研究假定在時間連續的情境中，當跳繩運動的跳躍動作次數表現愈好，表示其身體動作與手腳協調性也愈佳。兒童個體的動作協調性愈好，對於日常生活中也會有很大的影響，除了不容易跌倒外，更可縮短遇到突發狀況時的反應時間而避免危險。

綜上所述，國內關於走繩活動是否能增進兒童運動技能的發展，影響兒童的身體平衡與動作協調表現，迄今為止，相關的調查研究仍然不足。基於此，本研究目的以二年級學童為研究參與對象，探究走繩活動練習對低年級學童靜態平衡能力與跳繩動作表現的影響。

貳、研究方法

一、研究參與者

本研究以立意取樣方式，選取臺北市

某國民小學二年級兩班 56 名 (平均年齡 8.7 ± 0.3 歲) 無明顯疾病與動作失能之學童為研究對象 (男生 29 名，女生 27 名)。所有參與者在研究前皆簽署「參與者須知及家長同意書」。

二、測驗工具與方法

(一) 研究工具

本研究以尼龍繩帶 (規格尺寸：長 15 公尺，寬 5 公分，重 2.5 公斤；材質：PE [聚乙烯]，經德國 TÜV 安全認證並符合德國工業標準 DIN79400 提供拉力最大負荷 30 千牛頓)、手拉棘輪的固定器 (Gibbon, Stuttgart, Germany) 提供實驗參與者之繩上站立和行走用。跳繩 (規格尺寸：長 230 公分，重 90 克)。瑜伽磚 (規格尺寸：長 22.5 公分，寬 13.5 公分，高 7.5 公分，重 90 克) 作為測驗之器材，與電子式碼表為前後測採樣參數之工具。

(二) 靜態平衡能力

測量參與者於瑜伽磚上，開眼、閉眼單足站立 30 秒時間落地次數為依據。

(三) 跳躍協調能力

測量參與者 30 秒時間雙腳跳繩動作次數為依據。

三、研究步驟與課程內容

首先，研究者簡潔說明平衡動作與跳繩動作，對參與者實施開眼、閉眼單足站立與跳繩動作測驗。接著，如表 1 所示，將一班作為走繩活動學習組 (實驗組)，接受為期 4 週共 8 節的走繩活動練習課程；

一班作為一般體育活動學習組（控制組），維持一般性體育活動正常課程。隨後，進行第二次開眼、閉眼單足站立與跳繩動作測驗。走繩活動練習進行於場地平坦木板教室，走繩之繩帶繫於堅固之固定點，並在地面鋪上軟墊，提供參與者最佳保障安全環境。

四、資料處理

所蒐集之開眼、閉眼單足站立平衡動作與跳繩動作測驗資料，使用 SPSS for windows 17.0 中文版電腦統計軟體進行處理，以平均數與標準差分析實驗組和控制組在前後測各項測驗之變化情形。為顧

及研究參與者之前的差異性，採用獨立樣本單因子共變數分析 (one-way analysis of covariance) 以統計控制方式彌補實驗控制之不足。在進行共變數分析之前，將實驗組和控制組在各項測驗之成績，以組內迴歸係數同質性考驗進行同質性的檢定，在未違反共變數迴歸係數同質性假設之前提下 ($p > .05$)，接續進行單因子共變數分析，統計顯著水準定為 $\alpha = .05$ 。

參、結果

一、研究參與者描述性統計結果

本研究目的主要在探討走繩活動學習

表 1 實驗組與控制組課程表

週數	實驗組課程內容與進度	控制組課程內容與進度
第一週	1. 請參與者做暖身伸展操。 2. 波比跳 10 下，開合跳 30 下，單腳跳 (左右) 10 下。 3. 單腳跳箱 (軟) 站立練習。 4. 地面進行走繩直線行走練習。	1. 請參與者做暖身伸展操。 2. 波比跳 10 下，開合跳 30 下，單腳跳 (左右) 10 下。 3. 直線跑步。 4. S 型跑步。
第二週	1. 請參與者做暖身伸展操。 2. 波比跳 10 下，開合跳 30 下，單腳跳 (左右) 10 下。 3. 單腳跳箱 (軟) 站立練習。 4. 於平衡木上鋪設走繩，進行站立、前進行走練習。	1. 請參與者做暖身伸展操。 2. 波比跳 10 下，開合跳 30 下，單腳跳 (左右) 10 下。 3. 直線跳障礙跑步。 4. 原地運球。
第三週	1. 請參與者做暖身伸展操。 2. 波比跳 10 下，開合跳 30 下，單腳跳 (左右) 10 下。 3. 走繩垂直上繩、繩上站立練習 (輔助者 1 位)。 4. 走繩上前進行走練習 (輔助者 1 位)。	1. 請參與者做暖身伸展操。 2. 波比跳 10 下，開合跳 30 下，單腳跳 (左右) 10 下。 3. 直線跑步、直線跳障礙跑步。 4. 飛盤擲準 (反手)。
第四週	1. 請參與者做暖身伸展操 2. 波比跳 10 下，開合跳 30 下，單腳跳 (左右) 10 下 3. 個人走繩垂直上繩、繩上站立練習。 4. 個人走繩上前進行走練習。	1. 請參與者做暖身伸展操。 2. 波比跳 10 下，開合跳 30 下，單腳跳 (左右) 10 下。 3. 直線跑步、直線跳障礙跑步。 4. 飛盤擲遠 (反手)。

資料來源：本研究整理。

對國小二年級學童靜態平衡與跳繩動作之影響，實驗組與控制組為國小二年級學童。實驗組為實施走繩活動學習之二年級學童，其中男童 14 人，女童 14 人；控制組為進行一般體育活動學習之二年級學童，其中男童 15 人，女童 13 人。研究參與者基本資料有：年齡、身高、體重，描述性統計分析之結果，如表 2。

由表 2 可知，兩組之實際年齡平均數，實驗組為 8.60 歲，控制組為 8.80 歲，相距不大。在身高平均數方面，實驗組為 124.30 公分，對照組為 126.64 公分，控制組學童略高於實驗組學童。在體重平均數方面，實驗組為 25.10 公斤，控制組為 25.73 公斤，數值相距不大，皆未達顯著水準，表示研究參與者生理條件一致。

二、不同組別靜態平衡（開眼、閉眼單足站立落地次數）與協調表現（跳繩動作次數）描述性統計結果

本研究以 30 秒「開眼單足站立落地次數」、「閉眼單足站立落地次數」評估學童的靜態平衡能力，以 30 秒「跳繩動作次數」評估學童的動作協調表現。表 3 為兩組在課程練習前後平衡能力與協調表現的平均成績，課程練習後實驗組的開眼單

足靜態平衡表現 (0.2 ± 0.5 次) 平均值少於控制組 (0.3 ± 0.7 次)，實驗組的閉眼單足靜態平衡表現 (3.3 ± 2.0 次) 平均值少於控制組 (3.7 ± 2.6 次)，而實驗組的跳繩動作表現 (39.6 ± 21.7 次) 平均值大於控制組 (34.9 ± 20.7 次)。

為求比較實驗組、控制組在「開眼單足站立平衡」、「閉眼單足站立平衡」與「跳繩動作」測驗成績的前後測差異，先進行組內迴歸係數同質性檢定考驗。兩組學生在實驗處理前後的成績，經組內迴歸係數同質性考驗，開眼落地次數為 $F(1, 54) = 0.447, p = .507 (> .05)$ ，閉眼落地次數為 $F(1, 54) = 0.627, p = .432 (> .05)$ ，跳繩次數為 $F(1, 54) = 2.319, p = .134 (> .05)$ ，不因自變項處理水準不同而有所不同，表示實驗組、控制組符合組內迴歸係數同質性檢定的基本假定，可繼續進行共變數分析。以下分別針對跳繩次數、開眼落地次數與閉眼落地次數之差異進行探討。

三、不同組別在「開眼單足站立平衡」測驗前後測值之共變數分析

本研究在「開眼單足站立平衡」控制組前後測差異平均數為 -0.25 次，標準差

表 2 實驗組與控制組基本資料之描述性統計摘要表

研究參與者基本資料	實驗組 ($n = 28$)		控制組 ($n = 28$)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
年齡 (歲)	8.60	0.32	8.80	0.28
身高 (公分)	124.30	4.56	126.64	4.61
體重 (公斤)	25.10	5.43	25.73	4.61

資料來源：本研究整理。

表 3 實驗組與控制組前後測值之描述性統計摘要表

變項單位 (次)	實驗組	控制組
開眼單足站立平衡前測	0.6 ± 0.8	0.7 ± 1.4
開眼單足站立平衡後測	0.2 ± 0.5	0.3 ± 0.7
閉眼單足站立平衡前測	7.3 ± 3.2	5.6 ± 2.5
閉眼單足站立平衡後測	3.3 ± 2.0	3.7 ± 2.6
跳繩動作前測	26.9 ± 19.7	29.7 ± 19.7
跳繩動作後測	39.6 ± 21.7	34.9 ± 20.7

資料來源：本研究者整理。

為 0.779，實驗組兩組前後測差異平均數為 -0.46 次，標準差為 0.793，經 F 檢定後，由共變數分析摘要表 (表 4) 得知：參與 4 週走繩活動後，實驗組與控制組在「開眼單足站立平衡」測驗之前後測值未達顯著差異 ($F = 1.015, p > .05$)。表示教學處理後，實驗組在「開眼單足站立平衡」上的表現與控制組無差異存在。

四、不同組別在「閉眼單足站立平衡」測驗前後測值之共變數分析

本研究在「閉眼單足站立平衡」控制

組前後測差異平均數為 -1.86 次，標準差為 2.289，實驗組兩組前後測差異平均數為 -3.86 次，標準差為 2.353，經 F 檢定後，由共變數分析摘要表 (表 5) 得知：參與 4 週走繩活動後，實驗組與控制組在「閉眼單足站立平衡」測驗之前後測值達顯著差異 ($F = 10.397, p < .05$)。表示教學處理後，實驗組在「閉眼單足站立平衡」上的表現優於控制組。根據 Pierce, Block, & Aguinis (2004) 指出「淨相關 Eta 平方」類似於迴歸分析中的 R^2 ，經常也被視為效果量的指標。其中「淨相關 Eta 平方」介於

表 4 不同組別在「開眼單足站立落地次數」前後測值之共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F	淨相關 Eta 平方
截距	7.143	1	7.143	1.015	0.018
組別	0.643	1	0.643		
誤差	34.214	54	0.634		

資料來源：本研究者整理。

表 5 不同組別在「閉眼單足站立落地次數」前後測值之共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F	淨相關 Eta 平方
截距	457.143	1	457.143	10.397*	0.161
組別	56.000	1	56.000		
誤差	290.857	54	5.386		

資料來源：本研究者整理。

* $p < .05$

0.010 到 0.059 屬於低度關聯強度 (低度效果量)，介於 0.059 到 0.138 屬於中度關聯強度 (中度效果量)，大於 0.138 屬於高度關聯強度 (高度效果量)。依據上述標準，本研究針對不同組別在「閉眼單足站立落地次數」前後測值之共變數分析所得結果淨相關 Eta 平方為 0.161，顯示具有「高度的效果量」。

五、不同組別在「跳繩動作」測驗前後測值之共變數分析

本研究在「跳繩動作」控制組前後測差異平均數為 5.18 次，標準差為 5.838，實驗組兩組前後測差異平均數為 12.68 次，標準差為 11.525，經 F 檢定後，由共變數分析摘要表 (表 6) 得知：參與 4 週走繩活動後，實驗組與控制組在「跳繩動作」測驗之前後測值達顯著差異 ($F = 10.12, p < .05$)。表示教學處理後，實驗組在「跳繩動作」上的表現優於控制組，針對不同組別在「跳繩次數」前後測值之共變數分析所得結果淨相關 Eta 平方為 0.158，顯示具有「高度的效果量」。

肆、討論與建議

一、綜合討論

本研究是以開眼單足站立、閉眼單足站立與跳繩動作，作為靜態平衡能力與協調表現的評估指標，以單因子共變數分析進行課程練習介入之差異性考驗，由統計結果可知，實驗組學童的閉眼單足站立與跳繩動作顯著優於控制組學童 ($p < .05$)，顯示本研究課程計畫介入對低年級學童靜態平衡能力造成顯著效果，走繩活動練習確實有助於靜態平衡能力與動作協調表現的改善。

目前國內探討走繩運動對於靜態平衡能力影響的相關研究較為缺乏，暫時只有劉宗豪與陳怡仲 (2017) 研究顯示走繩運動訓練介入對國中學生的靜態平衡、動態平衡能力有所助益。但是，有利用其他運動項目提升學童靜態平衡能力的相關研究，例如：陳樹屏、林尚武與余紹文 (2010) 以 60 名國小三年級學童為研究對象，發現直排輪運動訓練可以改善中年級學童的平衡能力及下肢肌耐力。

身體的平衡能力是所有動作技能表現的基礎，日常生活中走、跑、跳與複雜運動技能的學習，皆需良好的身體姿勢平

表 6 不同組別在「跳繩動作次數」前後測值之共變數分析摘要表

變異來源	離均差平方和	自由度	均方	F	淨相關 Eta 平方
截距	4464.286	1	4464.286	10.12*	0.158
組別	787.500	1	787.500		
誤差	4202.214	54	77.819		

資料來源：本研究整理。

* $p < .05$

衡控制。從人體的生理機制來看，影響個人身體動靜態平衡能力的器官不盡相同，而不同的訓練方式對器官的刺激程度也不同。其中，維持身體姿勢的平衡控制，端賴於內耳前庭系統 (vestibular system)、本體感覺接受器 (proprioception receptor)、視覺系統 (visual system) 與中樞神經系統的整合才能完成 (石翔至、蔡正中，2011)。

當人體感受到身體不平衡時，首先，本體感覺接受器瞬間會得到身體各部分的位置及身體與地面的相對關係。在此同時，內耳前庭系統可以得知頭部的位置、動向及加速情形，視覺系統則感受身體與外在環境互動的訊息。最後，由這三種感測系統而得到的訊號，經由中樞神經系統控制肌腱伸張產生動力，調整骨骼及軀體以回復平衡 (方鴻明，1988)。

經過統計分析，實驗組與控制組在「開眼單足站立平衡」上的表現，沒有顯著的差異存在，可能是因為研究參與者開眼時，視覺系統未受到阻礙，視覺訊息足以補償本體感覺的差異，因此走繩活動學習介入的有無，不足以影響其靜態平衡能力的表現，因此，在「開眼單足站立平衡」的測驗上，經過分析並未達到顯著差異。

相反地，實驗組與控制組在「閉眼單足站立平衡」上的表現經過分析，發現測驗之前後測值達顯著差異，實驗組在「閉眼單足站立平衡」上的表現優於控制組，且具有「高度的效果量」。筆者的推論，或許是因為在閉眼單足站立平衡時，研究參與者的視覺系統受到的阻礙程度提升了

平衡動作難度，而此時，本體感覺接受器發揮作用，適時調整研究參與者的身體平衡動作，因而影響其閉眼單足站立平衡的表現。

在整個走繩活動學習過程中，課程內容指導兒童由基本技巧開始練習，如：慣用單腳站立、非慣用腳站立、向前走、往後退，再逐步增加練習難度，讓兒童在輕鬆的氛圍情境中，學習走繩的技巧，促使本體感覺系統受到刺激而更加成熟。

另外，經過統計分析發現，實驗組的跳繩次數顯著高於控制組，表示實驗組在跳繩動作的協調性優於控制組。符應 Reed (1982) 與謝明達與邱文信 (2007) 的論述，意味實驗組較控制組更能適當的控制其身體的各個肢段，因而在跳繩動作上可以展現更佳的協調性，而獲得更好的跳繩次數成績。換言之，走繩活動練習對於低年級學童的身體動作協調性亦有所助益。

綜觀以上關於靜態單足站立平衡與跳繩動作的測驗分析結果，實驗組經過 4 週走繩活動練習後，不論是閉眼單足站立的靜態平衡能力，或跳繩動作的協調表現，均有顯著的提升。所以，透過走繩活動的練習，確實能增進兒童靜態平衡能力與動作協調的表現。

二、結論與未來研究方向

本研究以 30 秒開眼、閉眼單足站立落地次數與跳繩動作次數，評估低年級學童靜態平衡能力與跳繩動作協調表現，經過實驗組與控制組前後測驗的研究結果發

現，4 週的走繩活動練習對於開眼單足靜態平衡的提升效果雖未達顯著，然而，在閉眼單足靜態平衡、跳繩動作協調表現均有顯著提升效果。因此，驗證走繩活動運用在體育課程中，能提升兒童靜態平衡能力與跳繩動作協調，說明經由走繩活動的經驗，能促進兒童的動作表現。

經本研究結果得知，走繩活動對於低年級學童動作學習具有效益。然而，國內關於走繩活動練習的研究文獻較少，建議在後續研究，可採取橫斷式研究方法，更進一步探究分析走繩活動對不同年齡兒童的效益。

參考文獻

1. 方鴻明 (譯) (1988)。Villem 生物學 (原作者：C. A. Villem, E. P. Solomon, & P. W. David)。臺北市：大學圖書。
[Villem, C. A., Solomon, E. P., & David, P. W. (1988). *Villem biology* (H.-M. Fang, Trans.). Taipei, Taiwan: University Presses.]
2. 石翔至、蔡正中 (2011)。人體平衡能力的評估與訓練成效之探討。中華體育季刊，25(1)，173-180。doi:10.6223/qcpe.2501.201103.2119
[Shi, X.-Z., & Tsai, Z.-Z. (2011). Effects on assessment and training of human body balance. *Quarterly of Chinese Physical Education*, 25(1), 173-180. doi:10.6223/qcpe.2501.201103.2119]
3. 吳冠璋 (2012)。認識走繩運動。臺灣體育論壇，4，51-60。doi:10.6592/TSF.2012.03.06
[Wu, G.-Z. (2012). To understand of slacklining. *Taiwan Sports Forum*, 4, 51-60. doi:10.6592/TSF.2012.03.06]
4. 卓重亨 (2006)。兒童動作發展歷程特徵及其課程設計要點。研習資訊，23(2)，43-48。
[Zhuo, C.-H. (2006). The characteristics of children's motor development calendar and the key points of curriculum design. *Study Information*, 23(2), 43-48.]
5. 陳樹屏、林尚武、余紹文 (2010)。直排輪運動訓練對學童平衡能力及下肢肌耐力之影響。體育學報，43(1)，13-22。doi:10.6222/pej.4301.201003.1504
[Chen, S.-P., Lin, S.-W., & She, S.-W. (2010). Effects of in-line skating training on balance abilities and lower-extremity muscular endurance in school-age children. *Physical Education Journal*, 43(1), 13-22. doi:10.6222/pej.4301.201003.1504]
6. 張鎮遠、吳冠璋 (2013)。淺談走繩運動之平衡感訓練對感覺統合之應用。臺灣體育論壇，6，27-38。doi:10.6592/TSF.2013.03.03
[Chang, C.-Y., & Wu, G.-Z. (2013). The balance training of slacklining to application of sensory integration. *Taiwan Sports Forum*, 6, 27-38. doi:10.6592/TSF.2013.03.03]
7. 楊忠祥 (2018)。協調性。體育運動大辭典。取自：<http://sportspedia.perdc.ntnu.edu.tw/content.php?wid=511>
[Yang, Z.-X. (2018). Coordination. *Encyclopedia of Education and Sports*. Retrieved from <http://sportspedia.perdc.ntnu.edu.tw/content.php?wid=511>]
8. 劉宗豪、陳怡仲 (2017)。走繩運動對國中學生平衡能力及肌耐力的影響。休閒觀光

- 與運動健康學報，7(2)，57-75。
- [Liou, T.-H., & Chen, Y.-Z. (2017). The effect of slacklining on balance ability and lower-extremity muscular endurance in junior high school students. *Journal of Leisure, Tourism, Sport, & Health*, 7(2), 57-75.]
9. 謝明達、邱文信 (2007)。跳繩運動之動作協調性探討。中華體育季刊，21(4)，98-105。doi:10.6223/qcpe.2104.200712.1713
[Hsieh, M.-T., & Chiu, W.-H. (2007). Effects of jumping rope activities on the coordination ability. *Quarterly of Chinese Physical Education*, 21(4), 98-105. doi:10.6223/qcpe.2104.200712.1713]
 10. Ashburn, H. (2013). *How to slackline! A comprehensive guide to rigging and walking techniques for tricklines, longlines, and highlines*. Guilford, CT: Falcon Guides.
 11. Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of School Health*, 76(8), 397-401. doi:10.1111/j.1746-1561.2006.00132.x
 12. Bernstein, N. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. New York, NY: Pergamum.
 13. Braga, L., Elliot, E., Jones, E. & Bulger, S. (2015). Middle school students' perceptions of culturally and geographically relevant content in physical education. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 3(4), 62-73. doi:10.7575/aiac.ijkss.v.3n.4p.62
 14. Brancazio, P. J. (1984). *Sport science: Physical laws and optimum performance*. New York, NY: Simon and Schuster.
 15. DiStefano, L. J., Padua, D. A., Blackburn, J. T., Garrett, W. E., Guskiewicz, K. M., & Marshall, S. W. (2010). Integrated injury prevention program improves balance and vertical jump height in children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(2), 332-342. doi:10.1519/JSC.0b013e3181cc2225
 16. Donath, L., Roth, R., Rueegg, A., Groppa, M., Zahner, L., & Faude, O. (2013). Effects of slackline training on balance, jump performance & muscle activity in young children. *International Journal of Sports Medicine*, 34(12), 1093-1098. doi:10.1055/s-0033-1337949
 17. Gabel, C. P., & Mendoza, S. (2013). Slacklining for lower extremity rehabilitation and injury prevention. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 18(4), 14-19. doi:10.1123/ijatt.18.4.14
 18. Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2002). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (5th ed.). Boston, MA: McGraw-Hill.
 19. Goldman, J. (2017). Walking mindfully with middle schoolers: The development of an after-school slacklining curriculum. *Journal of Undergraduate Public Service Projects*, 4, 1-21. doi:10.1080/08924562.2018.1418573
 20. Granacher, U., Muehlbauer, T., Maestrini, L., Zahner, L., & Gollhofer, A. (2011). Can balance training promote balance and strength in prepubertal children? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1759-1766. doi:10.1519/JSC.0b013e3181da7886
 21. Granacher, U., Muehlbauer, T., Zahner, L.,

- Gollhofer, A., & Kressig, R. W. (2011). Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. *Sports of Medicine*, *41*(5), 377-400. doi:10.2165/11539920-000000000-00000
22. Lesinski, M., Hortobagyi, T., Muehlbauer, T., Gollhofer, A., & Granacher, U. (2015). Erratum to: Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports of Medicine*, *46*(3), 457. doi:10.1007/s40279-016-0500-6
23. Lesinski, M., Prieske, O., & Granacher, U. (2016). Effects and dose-response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, *50*(13), 781-795. doi:10.1136/bjsports-2015-095497
24. Magill, R. A. (2006). *Motor learning and control: Concepts and applications* (8th ed.). Boston, MA: McGraw-Hill.
25. Mickle, K. J., Munro, B. J., & Steele, J. R. (2011). Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *14*(3), 243-248. doi:10.1016/j.jsams.2010.11.002
26. Pfusterschmied, J., Buchecker, M., Keller, M., Wagner, H., Taube, W., & Müller, E. (2013). Supervised slackline training improves postural stability. *European Journal of Sport Science*, *13*(1), 49-57. doi:10.1080/17461391.2011.583991
27. Pierce, C. A., Block, R. A., & Aguinis, H. (2004). Cautionary note on reporting eta-squared values from multifactor ANOVA designs. *Educational and Psychological Measurement*, *64*(6), 916-924. doi:10.1177/0013164404264848
28. Pitreli, J., & O'Shea, P. (1986). Sports performance series: Rope jumping: The biomechanics, techniques of and application to athletic conditioning. *National Strength and Conditioning Association Journal*, *8*(4), 5-11. doi:10.1519/0744-0049(1986)008<0005:RJTBT0>2.3.CO;2
29. Random House Publishing. (Ed.). (1997). *Random House Webster's college dictionary* (2nd ed.). New York, NY: Author. doi:10.5860/CHOICE.34-3657
30. Reed, E. S. (1982). An outline of a theory of action systems. *Journal of Motor Behavior*, *14*(2), 98-134. doi:10.1080/00222895.1982.10735267
31. Woollacott, M. H., Shumway-Cook, A., & Nashner, L. M. (1986). Aging and posture control: Changes in sensory organization and muscular coordination. *The International Journal of Aging and Human Development*, *23*(2), 97-114. doi:10.2190/VXN3-N3RT-54JB-X16X

Effects of Slackline on Static Balance and Rope Skipping Performance in Second-Grade Elementary School Students

Peng-Jen Chen*

Department of Education, University of Taipei

*Corresponding author: Peng-Jen Chen

Address: No. 1, Aiguo W. Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan (R.O.C.)

E-mail: pjc1122@baps.tp.edu.tw

DOI:10.6167/JSR.202012_29(2).0007

Received: August, 2019 Accepted: October, 2019

Abstract

The purpose of the study was to investigate the effect of slackline activity on static balance ability and rope skipping performance in early childhood. The participants were 56 (mean age 8.7 ± 0.3 years old) second-grade students and were purposively assigned to either experimental or control groups. The procedures of the experimental group consisted of slackline activity lessons and the control group underwent a general physical activity lesson, with 40 minutes a lesson, twice per week, for 4 weeks. In this study, rope skipping and yoga block were used as test equipment before and after the experiment. The 30-second rope skipping movement and the 30-second balance test of one foot with opened-eyes and closed-eyes were performed. The sampling parameters were the number of rope skipping movements and landing for the balance of one foot with opened-eyes and closed-eyes in 30 seconds. The results showed that the performance of rope skipping and the balance of one foot with closed-eyes in the slackline activity group was significantly better than the general physical education group. It concluded that slackline activity is applied to the teaching materials of physical education, which can improve balance ability and rope skipping coordinate performance in second-grade students. It also shows that the experience of slackline activity is a benefit to improve rope skipping performance in early childhood.

Keywords: physical education, coordination, motor performance

