

跳繩運動對國小學童健康體適能影響之探討

吳姿螢、謝誠文

國立屏東教育大學

摘要

研究顯示適度的跳躍運動有助於提昇學童骨質密度、心肺功能、協調性及促進生長因子、等。而跳繩運動不受人數、場地、時間、季節、性別以及年齡的限制，是最簡單、便宜且效果極佳的跳躍運動，不僅可幫助長高，還可發達手腳的調整力，培養機敏性，增進心肺功能。

本文主要以國內國小學童為對象之跳繩運動的研究，探討跳繩運動介入學童運動表現及體適能之影響，並指出合宜跳繩運動的運動處方為：運動持續時間，30 分鐘/次；跳躍頻率介於 60~120 次/分鐘；運動頻率 3~5 次/週；持續 8 至 12 週以上，能增進學童之體適能。且為預防運動傷害，參與者需穿著運動鞋，彈跳高度不宜過高；地面以軟度表面材質為宜，以減低因著地對下肢所產生的撞擊力量。

關鍵詞：跳繩、體適能、運動傷害

主要連絡者：吳姿螢，屏東市民生路 4-18 號 國立屏東教育大學體育研究所
電子郵件信箱：ying7681@gmail.com

壹、前言

近年來，隨著對飲食精緻化、美味化的要求及不正確的飲食習慣，愈來愈多的人營養過剩，根據教育部中小學學生體適能狀況調查研究資料分析：近十年來我國學童的BMI（身體質量指數）有逐漸上升的趨勢，體適能方面也出現退步情形。顯見學童過胖的人數逐漸增加，且兒童時期或青少年時期的過胖是成年時造成過胖的重要預測指標（Vaccaro & Mahon, 1989）。

許多父母也常因孩子體位不佳，帶著孩子找醫師減肥，服用增高營養食品，希望孩子能再長高一點。學者指出學童成長期停止前，適時、適量、適度的運動，可以幫助骨骼成長（吳瑞祥，1997）。國立體育學院教授許美智接受教育部委託設計「高高操」來提昇學童的身高，其表示適度的跳躍運動有助於促進生長因子，而跳繩運動不受人數、場地、時間、季節、性別以及年齡的限制，是最簡單、便宜且效果極佳的跳躍運動，不僅可幫助長高，還可發達手腳的調整力，培養機敏性，增進心肺功能，於學童生長期每天從事30分鐘的跳躍運動、配合均衡飲食，將比一般學童的平均身高多5~8公分（王彩鸞，2007）。此外，崔治平（1998）指出藉由跳繩跑步訓練可影響人體發生眩暈的生理機制強化內耳平衡功能，增進眼振頻率的耐暈適應性進而協助海軍艦艇官兵增強內耳平衡功能。跳繩雖可以幫助孩子成長發育，對於提升心肺功能也有一定的好處，不過專家也提醒，跳繩時千萬不要用腳跟落地，因為劇烈的震動，可能會傷及後腦，而且體重太重的民眾，也別逞強跳太久，要讓自己的膝蓋有適當的休息（大紀元日報，2007年5月16日）。由於孩提時期圓滾滾的身材做跳繩運動可能會因為體重與肌力不足的關係，而適得其反受運動傷害。相關研究亦顯示透過合宜的營養補充及適度的跳繩運動刺激學童的生長板是促進學童生長的有效方法，再者透過跳繩運動亦可增強內耳平衡功能。

貳、跳繩運動對健康體適能的影響

相關研究顯示，從事規律運動對學童體適能有顯著改善的效果。規律運動能讓人擁有理想的身體組成、健康飲食習慣、正常的血壓及血脂肪狀況，適度的壓力管理及良好的心肺能力等，進而達到促進健康的效果（American College of Sports Medicine, 1991；Wilfey & Brownell, 1994）。

劉順正(2007)研究以台北某國小 50 名體重過重之男女學童為受試者，隨機分派為跳繩運動組和對照組。利用早晨，進行自習時間，跳繩運動組接受最大心跳率 60~80%運動強度，連續 8 週每週 3 次之跳繩運動訓練步驟依序為：熱身運動(10 分鐘)、主要活動(30 分鐘)、緩和運動(10 分鐘)，結果顯示：經跳繩運動訓練後，跳繩運動組體重過重學童在身體質量指數、心肺適能、肌耐力、柔軟度和瞬發力方面有明顯改善效果($p < .05$)，且實驗組身體質量指數及心肺適能優於對照組。

李鳳珠(2011)以 40 名國小學童三年級學童為研究對象，分為訓練組及控制組(男、女各 10 人)。訓練組進行 40 週跳繩運動訓練，每週 5 天，每天 3 個下課時間(5-8 分鐘)，每日累積至少 15 分鐘，不限運動強度，只要學童自覺很喘就可休息後再繼續直到下節上課止來進行實驗。結果顯示訓練組心肺耐力、柔軟度及瞬發力優於控制組($p < .05$)；但其他測試項目如：身高、體重、身體質量指數(BMI)、肌耐力與控制組並無顯著差異。

吳義弘(2006)研究跳繩訓練頻率差異對國小學童健康體適能之影響，以 60 名國小高年級學童為研究對象，隨機分為實驗組與控制組，其中實驗組又分成每週運動頻率 1 天組、2 天組、3 天組、4 天組和 5 天組等五組，進行 12 週的跳繩活動，每次 30 分鐘，強度由最大心跳的 50%，隨訓練週數而漸增到 85%，而對照組則不施予任何運動訓練，研究結果指出，跳繩訓練對國小學童健康體適能有幫助，尤其是瞬發力和心肺耐力最顯著，其中以每週訓練頻率 3 次以上的組別在立定跳遠和八百公尺跑走有顯著進步。

至於跳繩增進骨質密度方面，周熙平(2008)探討十六週的跳繩訓練，對學童骨質密度與體適能的影響，以 41 名國小六年級男童為對象，隨機分派方式分成跳繩組 21 名與控制組 20 名。跳繩組接受每週三天、每天 30 分鐘、為期十六週的跳繩訓練，訓練之強度約介於最大心跳率的 60%至 85%之間，而控制組則維持正常飲食及作息。以定量超音波檢測儀檢測跟骨的骨質密度，研究結果顯示：跳繩訓練對於改善學童跟骨的骨質密度與心肺耐力有顯著的效果。

根據上述研究，學童進行 8 週以上，每週 3 次以上、每次 30 分鐘以上及中上強度之跳繩運動，訓練後體適能與骨質密度有顯著改善；但運動訓練時間不滿 30 分鐘，訓練前後，身高、體重、身體質量指數(BMI)、肌耐力並無顯著差異。

參、跳繩運動對平衡能力的影響

在日常生活中，走、跑、跳、運動...等各種複雜的動作在人們生活中都需要平衡能力，平衡能力在人類的動作發展中，被視為是發展其他動作前非常重要的技能。人體平衡包括靜態平衡(static equilibrium)及動態平衡(dynamic equilibrium)，靜態平衡是指身體(主要是頭部)對重力之方向定位，動態平衡是指旋轉、加速或減速等突然之運動而產生維持身體位置反應(許世昌，1992)。孩童時期如能提早做平衡感訓練，有助於提升平衡能力、增進學習各項運動技巧的效率(范姜逸敏，2001)。

黃任楷(2003)以國小男童共有64人經隨機抽樣分為實驗組(跳繩運動組、墊上翻滾運動組、呼拉圈運動組)及控制組，進行12週、每週3次、每次30分鐘運動訓練的研究，結果發現，在靜態平衡能力方面：跳繩運動訓練組與呼拉圈運動訓練組皆在閉眼單足測驗中有顯著進步；在動態平衡能力方面：跳繩運動訓練組、墊上翻滾運動組與呼拉圈運動訓練組皆在平衡木測驗中有顯著進步。

林莉婷(2011)為探討移動式與固定式兩種不同形式跳繩運動對國小學童平衡能力的訓練效果，以國小三年級級男童47名及女童38名為研究對象，分為移動式跳繩組、固定式跳繩組及控制組。兩跳繩組進行為期8週、每週3次、每次16分鐘之跳繩訓練。結果顯示：無論是固定式或移動式的跳繩運動在訓練8週後皆可提升國小三年級學童的動態平衡，採用不同形式跳繩運動之訓練效果則沒有差異。

張碧娥(2006)以跳繩為實驗操弄的變項，以低年級學童為研究對象，探討多樣化跳繩活動對協調性的影響。跳繩組進行12週多樣、有趣、基礎性跳繩動作的指導，控制組則不進行任何相關體育活動，測驗工具採用林風南(1989)的身體調整力測驗。分析結果得知，跳繩指導活動能顯著提升兒童的平衡、敏捷性、巧緻性與協調性，以協調性解釋與跳繩能力的相關勝過以平衡、敏捷性、巧緻性作解釋。因此，多樣化跳繩活動能有效提升學童協調性的發展，有助學童動作發展，提升體適能水準，更能以跳繩活動做為學童動作發展異常的初步篩檢。

陳志偉(2011)為探討跳繩訓練對國小高年級學童動作協調能力之影響。以某國小六年級的兩班學童為研究對象，一班為實驗組，另一班為對照組。實驗

組進行 12 週，每週 3 次，每次 30 分鐘的跳繩訓練，以一跳一迴旋為訓練方式，運動強度設定於最大心跳率的 60%~90% 之間，跳繩次數落於 125~187 次/分之間；對照組則不施予任何運動訓練。結果顯示：一、實驗組在動作協調能力測驗成績優於前測成績 ($p<.05$)，對照組則無顯著差異；二、實驗組在接受十二週跳繩訓練後，動作協調能力測驗成績優於對照組後測成績 ($p<.05$)。結論：跳繩訓練可改善學童動作協調能力。因此建議，可透過跳繩訓練加以提升學童的動作協調能力和動作技能學習的效率，進而奠定日後發展更高層次運動技能的基礎。

鄭雅文(2010)指出跳繩活動不受時間、空間的限制，具高度的協調性，且 6-9 歲是協調性發展的重要時期。因此，在學齡階段的活動中，跳繩是個由上肢與下肢互相交換動作模式的順序性動作之一，且需要經由良好的動作計畫才能表現出肢體之間的協調性，進而順利的完成動作，所以跳繩動作常用於臨牀的兒童動作評估，以了解兒童的動作問題表現。

研究結果顯示，適度的跳繩運動有助提昇學童的平衡能力，且可改善學童動作協調能力。再者，因跳繩動作需良好的神經肌肉聯結以協調動作，故跳繩亦可作為臨牀的兒童動作評估的工具。

肆、如何防止跳繩運動的運動傷害

從事跳繩運動所需之動作協調能力，需有一定的技巧門檻，而非隨便跳個兩下就可以的，如果不熟悉其中技巧的話，可能會因為起跳高度過高，造成落地時膝關節彎曲角度過大，因而造成落地衝擊力對下肢的負擔，甚至在每一次落地時對下肢關節造成微小的傷害，時間一久不但沒讓身體更健康，反而累積了運動傷害。一些學者運用生物運動力學來探討跳繩運動不同跳躍表現下肢生物力學參數的比較，來了解造成跳躍表現的影響。

謝明達和邱文信(2010)利用 VICON 動作捕捉系統(100Hz)擷取國小受過跳繩運動訓練的男選手 15 位之下肢運動學資料，探討不同跳繩運動頻率(60 次/分鐘、100 次/分鐘、140 次/分鐘)跳繩運動之跳躍高度及下肢關節之間在下蹲期及蹬伸期時的差異性，來瞭解人體在不同頻率下跳繩運動的下肢動作控制。研究發現，低、中頻率跳繩運動著地時期較長，下肢各關節變化較大，高頻跳繩運動著地時期縮短，下肢各關節變化減少，因此推論下肢關節在低、中

頻跳繩運動受力時，緩衝效果可能較好。

張俊賢(2008) 以台北市某國小六年級男學童共十名為受試對象，研究以每分鐘 90 下、120 下、132 下與 150 下四種不同頻率，探討起跳期與著地期的跳繩動作之運動學與動力學參數變化情形。結論顯示，進行高頻率的跳繩運動時，起跳前下肢各關節角度應減少彎曲角度，並儘量降低跳躍高度，才能提升跳躍速度。但運動頻率越來越快時，最大負荷率會增加，對於初學者而言，身體調節技巧不夠熟練，不但不能加快跳繩速度，甚至無法緩衝垂直地面反作用力的衝擊，若再從事長時間且高頻率的跳繩動作，將使下肢受傷的機率提高。

而著地動作為下肢組織與地面間撞擊產生力量的一種型態，在任何形式的運動中，全身重量交互由足面來支持，連接著足結構的肌力，吸收運動所產生的振動，進而產生骨和關節間的相互推進運動，而使人體產生動作。陳雯惠（2003）以 Kistler 測力系統與 Peak 及 Panasonic AG-456 高速攝影機同步收集十二位受試者(年齡 22.7 ± 2.0 歲、身高 172.0 ± 6.7 公分、體重 74.4 ± 10.8 公斤)以三種不同姿勢(自由式、上肢受限式、上肢軀幹受限式)於兩種不同高度(32 公分、63 公分)落下著地的運動學及動力學資料，以了解姿勢與高度的改變對於地面反作用力參數的影響。結果發現，膝關節、踝關節的最大角位移和下肢各關節的最大角位移總和有顯著的負相關。因此，若要有效減緩地面反作用力的衝擊，必須增加下肢各關節的彎曲程度，且以增加膝關節和髌關節的角位移能夠較有效地減緩衝擊。

黃足生（2008）探討國小學童赤足與穿著地於三種不同軟硬表面時，下肢關節角度調節的機轉及著地策略，以 10 名國小六年級男性學童為受試對象。發現減緩著地時的衝擊主要是依賴下肢各關節的活動，著地在硬度材質表面，赤足著地仍無法達到像鞋底材料般穿著對下肢的避震效果；而軟度表面材質更可延長緩衝的時間，以減低國小學童因著地所產生的巨大撞擊力量。

根據上述相關研究，下肢關節在低、中頻跳繩運動受力時，緩衝效果可能較好。身體調節技巧不夠熟練，若再從事長時間且高頻率的跳繩動作，將使下肢受傷的機率提高。若要有效減緩地面反作用力的衝擊，必須增加下肢各關節的彎曲程度，且以增加膝關節和髌關節的角位移較能夠有效地減緩衝擊。穿著可對下肢產生避震效果；而軟度表面材質更可延長緩衝的時間，以減低因著地所產生的巨大撞擊力量。

伍、結語

綜合上述各研究結果顯示，適當跳繩運動的介入有助於提昇國小學童健康體適能、平衡能力及動作協調能力，且能增進動作技能學習的效率，以減少運動傷害的產生，進而奠定日後發展更高層次運動技能的基礎。合宜跳繩運動的運動處方為：運動持續時間，30 分鐘/次；跳躍頻率介於 60~120 次/分鐘；運動頻率 3~5 次/週；持續 8 至 12 週以上；為預防運動傷害，參與者需穿著運動鞋，彈跳高度不宜過高；地面以軟度表面材質為宜，以減低因著地對下肢所產生的撞擊力量。

參考文獻

- Vaccaro, P., & Mahon, A. (1989). The effect of exercise on coronary heartdisease risk factors in children. *Sports Medicine*, 8(3), 139-153.
- American College of Sports Medicine. (1991). *Guidelines for exercise testing and prescription* (4th ed) . Philadelphia, PA: Lea and Febiger
- Wilfey, D. E. & Brownell, K. D. (1994). *Physical activing and diet in weight loss*, In R. K. Dishman, *Advances in exercise adherence*, 361-394. Champaign,IL: Human Kinetics.
- 吳瑞祥(1997)。青少年骨質發展與運動訓練。《中華體育》，43。64-71。
- 王彩鸞（2008年11月1日）。喝牛奶+跳繩+早睡早起 高人一等。聯合晚報，第6版。
- 崔治平（1998）。運動訓練對人體內耳平衡功能之研究。碩士論文。中國文化大學，台北市
- 跳繩運動有助發育 但小心運動傷害【醫療】（2007年5月16日）。大紀元日報，第5版
- 劉順正(2007)。跳繩運動訓練對體重過重學童體適能之影響。碩士論文。臺北市立教育大學，台北市。
- 李鳳珠(2011)。四十週跳繩運動介入對國小學童身體適能之影響。碩士論文。國立屏東教育大學，屏東縣。

- 吳義弘(2006)。跳繩訓練頻率差異對國小學童健康體適能之影響。碩士論文。國立台南大學，台南市。
- 周熙平(2008)。跳繩訓練對學童骨質密度及體適能的影響。碩士論文。國立臺灣師範大學，台北市。
- 許世昌(1992)。最新實用解剖生理學。台北市，永大書局。
- 范姜逸敏(2010)。平衡能力的測量及訓練方法初探。中華體育，512，65-72。
- 黃任楷(2003)。不同運動訓練對學童平衡能力的影響。碩士論文。國立體育學院，桃園縣。
- 林莉婷(2011)。不同形式跳繩運動對國小三年級學童平衡能力與敏捷性之訓練效果。碩士論文。國立體育大學，桃園縣。
- 陳志偉(2011)。跳繩活動對高年級學童動作協調能力之影響。碩士論文。國立台南大學，台南市。
- 張碧娥(2006)。跳繩指導活動對低年級學童協調性的影響。碩士論文。國立臺南大學，台南市。
- 鄭雅文(2010)。七至十歲學齡兒童於順序性動作之表現分析-以跳繩動作為例。碩士論文。國立陽明大學，台北市。
- 謝明達、邱文信(2010)。不同頻率跳繩運動之下肢動作差異探討。體育學報，42，17-28
- 張俊賢(2008)。國小學童不同頻率跳繩動作之生物力學分析。碩士論文。台北教育大學，台北市。
- 陳雯惠(2003)。不同高度與姿勢的人體著地動作之生物力學分析。碩士論文。國立體育學院，桃園縣。
- 黃足生(2008)。國小學童赤足與穿鞋著地於不同軟硬表面之生物力學分析。碩士論文。台北教育大學，台北市。