

不同衝刺距離對兒童下肢力量的影響

胡金榮¹ 潘志國² 張嘉澤¹

¹國立體育學院教練研究所 ²苗栗縣後龍國中體育組

摘要

本研究主要目的：不同距離訓練方式，對提昇兒童下肢力量能力之反應。實驗訓練共五週，分為 A、B 兩組，A 組訓練距離為 20 公尺，B 組則為 30 公尺。參與本研究共 12 名未經訓練之兒童(年齡 11.86 ± 0.42 歲；身高 152.32 ± 7.35 公分；體重 45.21 ± 5.49 公分)。研究結果顯示 SJ(Static jump) 下肢跳躍測試 Test-1 與 Test-2，A 組分別為 (30.16 ± 3.18) cm、 (32.87 ± 1.94) cm 與 B 組為 (30.61 ± 3.39) cm、 (31.61 ± 2.87) cm 各增加 2.71 與 1.0 cm。分析顯示 SJ(Static jump) 半蹲垂直跳之下肢力量表現皆進步，以相依樣本 t 檢定分析各組前、後測驗成績的差異情形，A 組在統計 ($p < 0.05$) 達顯著差異，優於 B 組。以獨立樣本 t 檢定分析兩種訓練法的效果是否有差異；結果 ($p > 0.05$) 未達顯著差異，顯示增進訓練的效果是無差異的。由上述結果發現要考量其發展之生理特質、尤其是成長中的兒童，減少負荷量能有效的提昇訓練效果。這症狀顯示，在不疲勞的狀況下、實施衝刺訓練之速度訓練，更可提高肌肉神經的活性與肌肉收縮速度、動員更多的運動單位參與活動。

關鍵字：衝刺跑、距離、下蹲跳垂直跳

壹、緒論

神經與興奮與抑制間的快速交替及神經間協調的能力可以提昇神經系統傳導的效率 (Gallahue, D. L. & Ozmun, J. C., 2002) 透過它們，可產生較高的運動頻率。許多研究指出在個體發展過程中的關鍵期內，施予適當的刺激與訓練，有助於其日後運動機能發展的正常化，此關鍵期應介於兒童期與青少年階段，年約 7 至 15 歲。(陳樹華，2000；陳全壽，1998；簡坤鐘 1995)。所以兒童階段應著重於神經系統的發展(Boes et al., 1993；張博夫，1992)，而其前提在於未疲勞下實施。國小階段衝刺跑訓練的距離大都為 30 公尺以上。但是兒童的肌肉重量佔體重百分比低於成人，故肌力明顯低於成人為弱，所以肌肉容易有疲勞的現象產生。量大的訓練是成績進步的方式之一，兒童在心理及生理尚未成熟，若給予過量之訓練是否合適，值得深思。

一般速度訓練採用的主要練習，可提高肌肉收縮速率和力量。瞬發力是肌肉之間的良好協調，它能使動作平順且快速，並在最短時間內產生最大力量。它是來自於最大肌力與速度之乘積 (Bompa, 1999)。而跳躍能力是做為腿部爆發力的指標。爆發力(Power) 是肌肉力量輸出表現(Force) 與肌肉收縮速度(Velocity) 的綜合表現，即 $P=F \times V$ ，也就是單位時間內最大力量發揮(Hakkinen, 1989)。Komi (1984) 指出若要增強肌力表現，則必須針對神經及肌肉加以訓練方能夠有效增強肌力。那麼依據兒童的生理特質、對速度訓練中、衝刺跑的距離、是否應當縮減才是有效、是我們極想知道亦是本研究的動機。因此本研究目的：一、探討實施 20m 與 30m 的衝刺訓練，是否能增進下肢爆發力；二、探討 20 公尺與 30 公尺的衝刺訓練，其訓練效果（對下肢爆發力的增進）是否有差異。

貳、研究方法與步驟

一、研究對象

本研究將以國小 11 歲，未接受任何訓練，近半年無任何身體傷害之男學童共十二名為研究對象，基本資料如表一。

表一 受試者基本資料表(平均數±標準差)

人數	年齡(歲)	身高(公分)	體重(公斤)
12	11.86±0.42	152.32±7.35	45.21±5.49

二、研究儀器與設備

(一)芬蘭製 Newtest 多功能攜帶型檢測系統。內含操作 (PDA)、測力板。

(二)Newtest Powertimer Analyzer、Plam Desktop 等分析軟體。

三、實驗設計

(一)本研究分別以20公尺及30公尺兩種不同距離，以前測Static jump (SJ) (半蹲垂直跳)成績平均分配成A(20公尺)、B(30公尺)各六名，兩組實施為期五週之衝刺跑訓練。

(二)訓練處方內容如表二。

表二 訓練內容

訓練內容 組別	訓練次數	次與次 休息	組	組與組 休息	目的與 原則	訓練期
(A) 20 公尺	9 次	2 分鐘	3	10 分鐘	全速衝刺	為期五週 每週三次 採隔天訓練
(B) 30 公尺	9 次	2 分鐘	3	10 分鐘	全速衝刺	

四、實驗步驟

(一)建立受試者基本資料 (身體狀況諮詢、說明實驗流程、填寫同意書)。

(二)儀器校正、環境佈置、受試者準備活動、熱身 30 分鐘達到最佳狀況。

(三)前測：動力指標 SJ (Static jump) 半蹲垂直跳，各測 2 次取最大值。

(四)衝刺跑訓練開始、共五週、每週三次。

(五)後測：動力指標 SJ (Static jump) 半蹲垂直跳，各測 2 次取最大值。

五、資料處理

將測驗之原始資料，進行登錄與編碼，並以 SPSS for Windows 10.0 版之套裝軟體進行各項統計分析。所有的顯著水準皆定為 $\alpha = .05$ 。

(一)在本研究中以前、後測各兩次的測驗取最佳之成績，因此為了瞭解此兩次測驗的穩定性，以皮爾遜基差相關來檢測個案的再測信度。

(二)以獨立樣本同質性檢定分析兩組訓練前的成績，考驗兩組的同質性。

(三)以相依樣本 T 檢定分析各組內訓練前、後之效果。

(四)以獨立樣本 T 檢定分析兩組訓練前的成績是否有差異，若沒有差異(若有差異，以訓練前的成績當作共變數，分析兩組訓練後成績之差異)，再以獨立樣本 T 檢定分析兩組訓練後的成績是否有差異(比較兩組之訓練效果)。

叁、結果

一、再測信度

由統計結果顯示，前測 A 組的 r 值為 0.985，前測 B 組的 r 值為 0.932，後測 A 組的 r 值為 0.990，後測 B 組的 r 值為 0.992。各組兩次前測、後測成績的相關係數為高相關(邱浩正，2000)，所以在本研究中所做的測驗穩定性高。

二、兩組前測值之同質性檢定

兩組同質性檢定之結果，($F=.000$ ， $P=.986>.05$)，顯示兩組 SJ(半蹲垂直跳)的前測值沒有顯著性差異。

三、兩組(A、B)訓練前、後下肢力量之差異

表三 A、B 組訓練前後 SJ (Static jump) (平均數±標準差)

Test	A		B	
	T-1	T-2	T-1	T-2
SJ (cm)	30.16±3.18	32.87±1.94*	30.61±3.39	31.61±2.87

*與前測達顯著性差異， $p < .05$

由表三可知在經過五週訓練後SJ (Static jump)半蹲垂直跳測驗結果在A與B組

前測及後測之差異，其平均數及正負標準差分別為A組 $30.16 \pm 3.18\text{cm}$ 及 $32.87 \pm 1.94\text{cm}$ ，增加 2.71 cm，B組則為 $30.61 \pm 3.39\text{cm}$ 及 $31.61 \pm 2.87\text{cm}$ ，增加1.0 cm。

以相依樣本T檢定分析各組內訓練前、後之效果如表四、表五。A組在統計上($p < 0.05$)達顯著差異，表示A組後測SJ (Static jump)成績比前測優，如圖一。

表四 A組訓練前、後SJ (Static jump)成績相依樣本T檢定分析摘要表

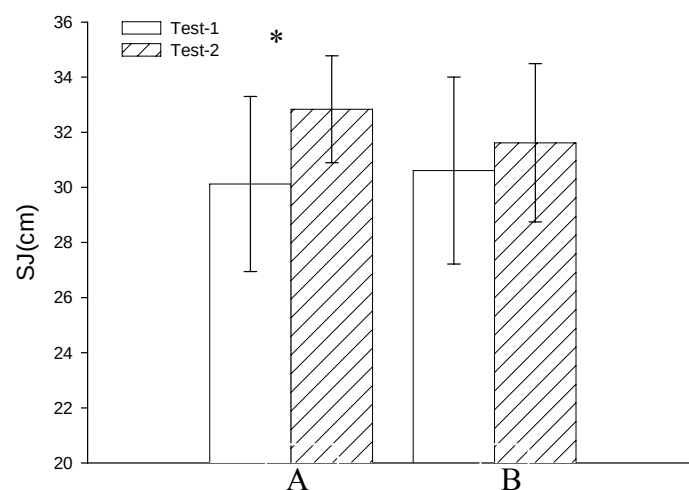
A組	人數	平均數	標準差	t值	P值
前測	6	30.16	3.18	-2.651	.045
後測	6	32.84	1.94		

* $p < .05$

表五 B組訓練前、後SJ (Static jump)成績相依樣本T檢定分析摘要表

B組	人數	平均數	標準差	t值	P值
前測	6	30.61	3.39	-1.694	.151
後測	6	31.61	2.87		

* $p < .05$



圖一 A、B組SJ(半蹲垂直跳)成績

四、兩組(A、B)訓練下肢力量訓練效果之差異

在表六、表七的結果中A、B兩組前測 $P=.80>.05$ ，後測 $P=.41>.05$ 都未達顯著差異，這樣的結果說明出A(20公尺)訓練組與B(30公尺)訓練組，在經過五週的衝刺訓練後，都能對兒童SJ (Static jump)的成績有所增進，顯示增進訓練的效果是無差異的。

表六 A、B組訓練前SJ (Static jump)成績獨立樣本T檢定分析摘要表

組別	人數	平均數	標準差	t值	P值
A	6	30.16	3.18	-.256	.80
B	6	30.61	3.39		

* $p < .05$

表七 A、B組訓練後SJ (Static jump)成績獨立樣本T檢定分析摘要表

組別	人數	平均數	標準差	t值	P值
A	6	32.84	1.94	.86	.41
B	6	31.61	2.87		

* $p < .05$

肆、討論

一、討論

本次研究A(20公尺)、B(30公尺)兩組組內SJ(半蹲垂直跳)在後測都有進步，這樣的結果顯示學童在經過訓練後對運動表現有正向的提升，這與（林順萍，1992）跑步訓練對學童的研究相符，透過訓練後皆能提昇生理機能及體能要素。衝刺跑是加速度訓練的重要因子，透過此過程可訓練下肢神經肌肉的作用，加速神經傳導與肌間協調。A組在SJ(半蹲垂直跳)後測在統計上($p < 0.05$)達顯著差異，在對照A、B組的成績進步的幅度2.71 cm；1.0 cm而言，A組顯然優於B組，這顯示衝刺訓練距離的長短可能會影響SJ(半蹲垂直跳)的成長，特別是短距離的衝刺跑有顯著的效果。這可能因為在相同強度及頻率下，訓練距離縮短減少了訓練負荷，肌肉與神經系統在未疲勞下更能增進肌間與神經的快速協調產生之結

果。B組的結果可能與(陳俊忠，1995) 研究中提出此時期的兒童肌肉發育尚未完全，運動時間無法持久有關，訓練若是使中樞神經系統疲勞反而產生抑制致使效果無法顯著提升。所以在不疲勞的狀況下實施衝刺訓練可提高肌肉神經的活化與肌肉收縮速度、動員更多的運動單位參與活動，因此增進了肌肉力量輸出表現。

A(20公尺)、B(30公尺)兩訓練組組間，在經過五週的衝刺訓練後，都能對兒童SJ (Static jump)的成績有所增進，顯示增進訓練的效果是無差異的。因此衝刺跑之速度訓練，確實能提高提高肌肉神經的活化與肌肉收縮速度、動員更多的運動單位，增進了肌肉力量輸出表現、即SJ(半蹲垂直跳)成績。林順萍、陳俊忠(1993)的研究結果也提出，六年級學童經過田徑訓練後對神經傳導速度及瞬發力有所影響，會增進立定跳遠等能力的提升。然而針對兒童時期的生理特徵，在訓練上可以縮短訓練距離來實施，也因縮短訓練的距離而減少了負荷量，可避免過量訓練帶來的疲勞。

二、結論

本研究以不同距離的衝刺跑對兒童施以五週的訓練，探討下肢爆發力的影響，從以上的結果與分析得到以下的結論：

- (一) A(20 公尺)、B(30 公尺)兩種衝刺跑距離的訓練對 SJ(半蹲垂直跳)的成績都有訓練效果。
- (二) A(20 公尺)組前、後測的成績 ($p < 0.05$)達顯著差異，顯示距離短的衝刺跑訓練對下肢力量的提升效果更好。
- (三)縮短訓練距離、兒童在不疲勞的狀態下實施衝刺跑訓練刺，可能提高提高肌肉神經的活化與肌肉收縮速度、動員更多的運動單位，增進了肌肉力量輸出表現。

三、建議

- (一)提供教練在加速跑訓練中調配負荷量的新觀念。
- (二)往後研究若能再增加不同距離的對照組應更具參考價值。

(三)若能增加受試人數將更具代表性。

參考文獻

林順萍(1992)：跑步訓練對國小五年級學童生長發育、生理機能、血液生化與體能要素之影響。國立體育學院教練研究所碩士論文。

林順萍、陳俊忠(1993)：田徑訓練對國小六年級學神經傳導速度、動作反應時間、敏感性及瞬發力之影響。國立體育學院論叢，3 卷 2 期，171-189。

陳俊忠(1995)：挑戰極限。台北：博文。

陳全壽(1998)：由性別差地域差看兒童大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、學科學習能力的發達傾向及相關。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告書。

陳樹華(2000)：女子少年短跑運動員的訓練探索。體育與科學，21 卷，6 期，45-47 頁。

張博夫(1992)：運動訓練理論與方法。中華民國田徑協會。

簡坤鐘(1995)：少年兒童身體素質發展特性的訓練。中華田徑，63 期，36 頁。

德國運動教練培育系統教材-訓練計畫第十九冊：臺北市：中華民國體育運動總會。

Boes, K.; Beck, J. (1993): Erstellung einer Datenbank mit Entwicklungsdaten und Normwerten zu sportmotorischen Fähigkeiten-eine kriterienorientierte Reanalyse publizierter Testdaten. Projektbericht. Frankfurt. In: *Motorische Entwicklung ein Handbuch*.240-246.

Gallahue, D.L. & Ozmun, J.C.(2002): Understanding motor development (5th ed.). Singapore: McGraw-Hill.

Hakkinen, K. (1989): Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. *Journal of sport medicine*. 29: 9-26

Komi, P. V. (1984). Biomechanics and neuromuscular performance. *Medicine and science in sport and exercise*, 16, 1, 26-28.

Tudor O.Bompa(1999). Periodization : Training for Sports. Champaign, IL:
Human Kinetics Publishers.