

知覺動作訓練對於特殊需求兒童 身心發展之效益

張芝綺／國立體育大學

詹元碩／台北教育大學

何金山／國立體育大學

摘 要

特殊需求兒童發展過程中，因生理發展缺陷或疾病等因素導致認知與動作發展異常。因此，孩童早期給予適當的系統性療育訓練是相當重要的，而療育形式與種類有許多，其中在學校特教班經常使用知覺動作訓練作為課程訓練，給予多元知覺刺激身體方式進行訓練，誘發神經心理機轉，改善動作控制問題、組織能力與認知執行功能，達到生心理層面之效益。本文主要目的即回顧國內外相關文獻，以神經心理學分析知覺動作訓練對於特殊需求兒童，在認知、情緒與動作發展上之效益。

關鍵詞：早期療育、適應體育、特殊教育、兒童發展

壹、前言

根據教育部特教統計，學齡前的身心障礙兒童共計 11511 人，尤其發展遲緩佔全體 57% 共計 6426 人，相較於前一年度的統計為全體的 51.86%，比例逐年上升，甚至超過全體比例的一半（教育部，2012）。有著動作問題存在的障礙兒童，係由產前、產中、產後因腦神經系統、生理疾病等因素所造成之發展異常，在粗大動作、精細動作、感官知覺、溝通表達、情緒發展與同年齡的兒童相較有較差的表現（金又婷、卓妙如，2003；翁菁菁、鄒國蘇，2005）。絕大多數的發

展遲緩兒童，除了神經心理成熟較為同年齡孩童緩慢，更是會伴隨著平衡控制能力差、協調能力不佳、動作遲緩笨拙、精細動作甚至粗大動作表現不好的情形，反映在個體於處理外界訊息所做出的反應中，而這些種種的情況乃因神經系統方面所造成的問題，這些問題不僅影響到個體的身心發展，甚至會影響到社會層面，例如人際關係、家庭功能等問題。

然而，兒童生理與心理發展過程中，神經系統不斷的吸收與整合處理外來的刺激訊息，接著再做出相對應的反應。除了透過脊髓、腦幹傳送出的反射作用，其他的訊息則是須經過大腦各皮質層及其他神經結構如：基底核、小腦、腦幹等結合處理後，將各種感覺統合並完成反應出一項動作，無論動作的困難度高低，在體內的神經機制皆是相當複雜的，必須個體內各系統組織參與協調整合後，方能完成一個完整的動作進而達成任務（梅錦榮，1998）。因此，在這些特殊需求兒童發展過程中，給予適當的系統性療育訓練，可以幫助心理與身體機能的提升。目前療育的形式分為物理治療、職能治療、舞蹈治療、音樂治療、藝術治療、認知行為治療及感覺統合等，有團體式的教學也有個別教學，利用團體活動的模式，可以更真實的反應出平常的生活型態，能感受與他人的互動關係進而增進人際互動方面，懂得如何約束自我行為以及與他人互動溝通（鄭瑩妮，2007）。而各種的訓練課程的目標皆是期望能提升個人的生理、心理、社會層面，對個體有實質上的幫助。

知覺動作訓練是運動治療的一種，其訓練不僅只是將感覺傳送到大腦做整合的訊息的過程，而是在準確的接收訊息，大腦判斷訊息整合完成後再做出相對應的正確反應與表現之一個歷程（廖華芳、王天苗，1998）。利用知覺動作訓練或是感覺統合刺激兒童的感知覺神經系統的發展，促進兒童的動作能正常發展（羅鈞令，1998）以達到生心理上的效益，利用此兩種方式改善動作技巧、動作計劃組織能力（汪宜霈、王志忠、蔡獻裕，2001）。更能改善一些情緒問題，因此常被應用於特殊族群中。

貳、知覺動作訓練誘發的神經心理機制

陳湘（1999）整理出不同國家智能障礙者、特殊學校之知覺動作訓練課程，著重於協調感、平衡感的訓練，且障礙學童的注意力較差可在活動中增加趣味性和多變性以提高動機，並訓練各感官知覺刺激，並能產生正確適當的反應。在刺激的輸入時，是需要個體感官接收，此階段便是經由各種知覺來接收外在的刺

激，並藉由感覺接收的訊息經過大腦神經系統的整合後，可利用動作再去擷取更多的訊息，或是在之後遇到同樣的事情之後能快速的做出動作以反應（張鳳卿，2009；黃嘉君、楊梓楣，2008）。Schmidt & Weisberg (2008)提出的訊息處理過程分為三階段，先是運用個體的各種感官接收刺激輸入至各體內，經由大腦確認所接收的刺激，並做進一步的訊息處理，選擇個體需做出的反應，最後對外做出動作反應為刺激輸出。個體有各種不同的知覺，包含了視覺、聽覺、觸覺、本體感覺及平衡覺(前庭覺)，這些感覺是個體接收刺激的第一線感官，是人們與外界接觸的要素，而知覺動作訓練及針對個體的感覺器官做訓練以增強感官能力，將個體的知覺能力提升，並取得良好效果（曾煜程、李翠玲、黎俊彥，2010）。

在知覺動作訓練主要是訓練個體的協調動作控制能力以及強化知覺系統的靈敏度，訓練過程中著重於對知覺的刺激，訓練視覺、聽覺、觸覺、本體感覺與前庭覺，對各種知覺進行知覺訓練、協調訓練，多元的刺激輸入，藉由協調性的知覺訓練，改善神經肌肉系統，特別於神經系統方面神經分化突觸的增長以及神經節的活化，讓訊息傳達的速度提升，加強訊息處理的能力，詹元碩、何金山、吳湘涵（2011）。大腦屬於發號司令的角色，刺激輸入經過大腦的整合方可將動作輸出，針對不同的知覺利用知覺的獨特性，例如：聲音之於聽覺、光感之於視覺等特性，或是將兩種以上的知覺作組合，設計不同的活動，促進大腦的感覺統合能力，強化神經元的聯結，讓神經傳導速度增加，進而提升認知功能，（郭志輝，2009）而知覺動作訓練目前常應用於特殊族群的復建治療中，以矯正、治療動作缺陷為目的。

大腦前額葉為主管執行功能的區域，身體活動可得到許多正面的效益，不同型態的身體活動、族群皆能得到相關的助益，無論是有氧運動或是慢性運動對於心理、認知層面（包含執行與非執行功能）包含了知覺技巧、發展水準、記憶能力等功能，也是有相當大的幫助，特別是高強度的身體活動對於學業成績也是有正面的影響，而藉由運動改變心跳、內分泌等生理反應進而影響神經心理層面（張育愷、林珈余，2011）。身體活動中耗氧量最大的部位為腦部，因此再運動進行時，需不斷的供血至腦部以加速代謝以及利用，改善額葉區的神經認知功能、促進神經分化以及延長軸突，當軸突的延長可以讓神經傳遞的速度增加，腦部的功能可以正常的運作，促進腦部的可塑性，也增加神經傳導物質，可增加酪氨酸水合酶(tyrosine hydroxylase) 轉換成正腎上腺素(norepinephrine)，也使多巴胺(dopamin)有更多的產量，以改善大腦額葉的認知功能（石恒星、洪聰敏，2006；曾科達、蔡佳良，2009； Cotman & Berchtold, 2002； Lambert et al., 1991）。

觀察腦部血液流量研究發現，經過三個月的密集式感覺運動訓練之 Attention

deficit hyperactivity disorder (ADHD)學童與未經過訓練之 ADHD 學童利用 fMRI 檢測比較，ADHD 原本血氧流量較少，再接受訓練後之學童前額葉(Pre-frontal area)、扣帶葉(Cingulate gyrus)以及尾狀核(Caudate nucleus)血流量有較濃厚，已接近一般學童的流量，由家長以及老師外在觀察也發現改善了上課情形、執行功能也較為靈巧（鄭信雄，2006）。杭榮華等人（2010）將 ADHD 與一般學童分為兩組進行感覺統合訓練，並以 WCST、CRT 作為測驗工具，結果經過感覺統合訓練之實驗組學童之認知能力有提高但未達一般學童之水準，而過動症狀也有改善。運動是可以活化腦部促進新陳代謝、增加血液流量以及增加神經傳導物質分泌與神經突觸連結，以提高神經傳導速度，有效改善其執行功能、注意力以及認知功能。

參、知覺動作訓練對於動作發展之效益

體適能之於人體是健康的一部分，爆發力也是體適能中的一項要素，在短時間中使肌肉產生高度的力量，也是穩定關節的重要元素，Gruber 與 Gollhofer (2004)的研究中指出，四週的知覺動作訓練可以提升個體的爆發力，而對於神經肌肉的活化則只有在動作前期的肌肉上。而陳湘（1999）也認為透過知覺動作訓練可以提升智能障礙者的體適能要素，更提高了動作技能、自信心、社會適應能力及可以奠定學習基礎。

利用知覺動作訓練來強化平衡控制能力的成效，目前也有研究指出是有效提升平衡的一項方法。曾煜程等人（2010）曾對具智能障礙且有平衡問題者，進行三階段知覺動作平衡教學並以平衡評估儀以及 Movement ABC-2 動作檢核量表做前後測，結果得知進行訓練可提升姿勢控制的穩定度，平衡測試與瞄準丟擲與接測試中的分數也皆獲得提升。吳孟恬、陳惠姿、詹元碩（2009）將 43 位高齡者隨機分組為實驗組與對照組，進行六週的知覺動作訓練並進行平衡測試的前後測，而實驗組的高齡者的平衡控制能力皆有提升，接受知動訓練者可促進平衡控制能力。尤於透過訓練，知覺感官接收更多的刺激輸入，神經肌肉的活化以及中樞神經系統更加敏銳，在個體做出任何反應實皆能更加的快速，對於靜態動態姿勢提高了穩定度、本體感覺、關節位置感、甚至降低舊傷的復發率(O'Driscoll & Delahunt, 2011)。

知覺動作訓練改善的動作問題，讓特殊兒童動能做出完整的動作以對應週遭環境，且藉由團體式的訓練增進了人際互動。Humpries 等人(1992)對學習障礙以

及感覺統合失調的孩童進行密集式的知覺動作訓練與感覺統合治療，發現知覺動作訓練比感覺統合，更能有效的改善粗大動作表現。張英鵬（1996）以感覺統合論、知覺動作論以及視覺動作論設計出感覺運動訓練方案，針對學習障礙兒童進行運動訓練介入，將受試者分為實驗組與控制組兩組，欲改善其感覺動作能力、語文成就與人際關係，實驗組於每日上午進行一小時之感覺運動訓練，且兩組皆進行一週三次語文補救教學，而結果顯示閱讀動眼生理表現有改善，但感覺動作能力僅有部分改善，語文學習方面、人際互動關係則有明顯的優於訓練前。另外，Banaschewski 等人(2001)研究指出，知覺動作訓練改善了協調能力，尚也改善了注意力缺陷過動症(ADHD)兒童的過動、焦躁情緒還有一些侵略性的負面行為。陳蒂勻（2004）曾做 ADHD 個案研究，進行知覺動作訓練約三個月，研究結果指出訓練課程結束，ADHD 的粗大動作能力、精細動作能力、感官知覺能力以及提升了注意力的集中控制性，但行為問題方面改善的機會較少。吳湘涵（2010）利用水中有氧運動結合知覺動作訓練，針對 ADHD 兒童進行八週訓練，結果指出，訓練後在進行難度較高的反應測試時，穩定度有提升，難度較高需思考的測試也得到改善，反應時間則可能因年齡增長而縮短，知覺動作訓練可加強神經系統發育並能藉由運動刺激使神經傳導速度增加。

肆、結論

知覺動作訓練不僅可以改善粗大、精細動作問題，藉由訓練讓神經元活化，讓神經傳導速度增加，增進個體的協調感、平衡感各種感知覺的靈敏度，並將知覺動作訓練融入適應體育課程中，另一方面更可以改善人際關係方面，促進人際關係成長、學習人與人之間的溝通與學習如何控制情緒，並能在團體中自在的生活提昇個人生活素質。建議特殊兒童在發展時期時，進行知覺動作訓練以促進神經發展，提升反應能力、協調能力等體適能相關要素，同時提升腦部作業效能，增加學習能力。藉由適應體育課程可以提升特殊兒童的人際互動能力，在生理與心理層面皆能有相當的效益，有鑑於此，建議特殊兒童能早期接受知覺動作訓練與運動治療。目前國內對於特殊族群兒童的運動治療與訓練的研究較少，希望未來能有更多的研究針對特殊需求兒童的運動治療訓練。

參考文獻

- 石恒星、洪聰敏 (2006)。身體活動與大腦神經認知功能老化。臺灣運動心理學報，8，35-63。
- 吳孟恬、陳惠姿、詹元碩 (2009)。六週知覺動作訓練對高齡者平衡控制能力之影響。輔仁大學體育學刊，8，198-209。
- 吳湘涵 (2010)。水中運動對於 ADHD 兒童反應時間之影響。(未出版之碩士論文)。國立體育大學，桃園縣。
- 汪宜霈、王志忠、蔡獻裕 (2001)。感覺統合與知覺動作訓練對發展遲緩兒童療效之比較。職能治療學會雜誌，21，29-44。
- 金又婷、卓妙如 (2003)。發展遲緩之概念分析。身心障礙研究，1，57-64。
- 翁菁菁、鄒國蘇 (2005)。三歲以下發展遲緩兒童之臨床特徵。北市醫學雜誌，6，535-544。
- 杭榮華、劉新民、王瑞權、吳義高 (2010)。感覺統合訓練改善注意缺陷多動障礙兒童行為、智力及執行功能的對照研究。中國心理衛生雜誌，3，219-223。
- 張育愷、林珈余 (2011)。身體活動對孩童認知表現的影響。中華體育季刊，2，83-92。
- 張英鵬 (1996)。感覺運動訓練方案對國小語文學習障礙兒童感覺動作能力、語文學習與人際關係之影響。(未出版之博士論文)。國立台灣師範大學，台北市。
- 張碧凰 (2000)。運用遊戲治療於一位過動兒之經驗。護理雜誌，6，88-94。
- 張鳳卿 (2009)。感覺統合與活動設計。幼兒教育，294，71-74。
- 教育部特殊教育通報網 (2012)。特殊教育學前階段身心障礙類學生性別統計概況【原始數據】。未出版之統計數據。取自 http://www.set.edu.tw/sta2/contact/history_100.asp
- 梅錦榮 (1998)。神經心理學。台北市：桂冠。
- 郭志輝 (2009)。感覺運動指導對促進幼兒期感覺統合力的重要性。幼兒運動遊戲年刊，4，2-22。
- 陳帝勻 (2004)。知覺動作訓練對 ADHD 兒童動作能力影響之個案研究。(未出版之碩士論文)。國立屏東教育大學，屏東縣。
- 陳湘 (1999)。智能障礙學童知覺動作訓練初探。大專體育，45，94-98。
- 曾科達、蔡佳良 (2009)。身體活動介入對巴金森氏症患者的影響。大專體育，103，154-160。

- 曾煜程、李翠玲、黎俊彥 (2010)。三階段知動教學應用在啟智班平衡問題學生之成效。 *身心障礙研究*, 1, 55-69。
- 黃嘉君、楊梓楣 (2008)。以生態觀點探討知覺－行動與動作發展。 *中華體育季刊*, 2, 70-78。
- 詹元碩、何金山、吳湘涵 (2011)。注意力不足過動症兒童的心理生理機轉與運動訓練效益。 *大專體育*, 114, 69-75。
- 廖華芳、王天苗 (1998)。兒童知覺動作發展。 *中華民國物理治療學會雜誌*, 4, 310-324。
- 鄭瑩妮 (2007)。團體治療應用於注意力不足過動症兒童。 *諮商與輔導*, 261, 12-16。
- 羅鈞令 (1998)。 *感覺統合與兒童發展理論與應用*。台北市：心理。
- Banaschewski T., Bismens F., Zieger H. & Rothenberger A.(2001). Evaluation of sensorimotor training in children with ADHD. *Percept Mot Skills*. 92(1), 137-49.
- Cotman C. W.& Berchtold N.C.(2002). Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neurosciences*. 25(6), 295-301.
- Gruber M.& Gollhofer A. (2004). Impact of sensorimotor training on the rate of force development and neural activation. *European Journal of Applied Physiology*. 92(1-2), 98-105.
- Humpries, T., Wright, M., Snider, L., & McDougall, B.(1992). A comparison of the effectiveness of sensory integration therapy and perceptual-motor training on treating children with learning disabilities. *Journal of Development & Behavior Pediatrics*, 13(1), 31-40.
- Lambert, G. W., Eisenhofer, G., Cox, H. S., Home, M., Kalff, V., Kelly, M., Jennings, G. L.,& Esler, M., D.(1991). Direct determination of homovanillic acid release from the human brain, an indicator of central dopaminergic activity. *Life Sciences*, 49(15), 1061-1072.
- O'Driscoll J.& Delahunt E.(2011). Neuromuscular training to enhance sensorimotor and functional deficits in subjects with chronic ankle instability: A systematic review and best evidence synthesis. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 3:19.
- Schmidt R.A.& Wrisberg C. A. (2008). *Motor learning and performance a situation-based learning approach*. United State: Human Kinetics.

The Benefits of Sensorimotor Training for Development in Disabled Children

Chih-Chi Chang¹, Yuan-Shuo Chan², & Chin-Shan Ho³

¹ National Taiwan Sport University,

² National Taipei University of Education

³ National Taiwan Sport University

Abstract

The physical development deficit and disease could usually lead to cognitive and motor development disorder in the development of children with special needs. Hence, it is very important the systematic early intervention and training for the children with special needs. However, there are many kind of intervention forms. The sensorimotor training is usually used for disabled children in the school. The sensorimotor training can provide multiple sensory stimulations for children and induce the neuropsychological mechanisms in the nerve system. It can be improve the ability of motor control, organization and executive function. Therefore, the aim of this paper reviewed recent literatures about the neuropsychological benefits of sensorimotor training in disabled children.

Key words: early intervention, adapted physical education, special education, child development