

# 大腦視皮質損傷與其功能性視覺評估

莊素貞

國立台中教育大學特殊教育學系教授

## 摘要

國內視障教育長久以來偏重於眼球性視覺障礙，對於大腦性視覺損傷的關注甚少，相關教育人員缺乏相關專業知識，往往錯過個案視覺功能早期復健與療育的黃金時機，特別是學前階段幼童，令人深感遺憾。本文主要簡介美國視覺皮質損傷兒童教育專家 Dr. Roman-Lantzy (2007) 所提出的 CVI 範圍評估 (The CVI Range Assessment)，並希望藉此機會讓更多相關特殊教育與醫療復健人員了解 CVI 的定義、成因，特徵以及如何利用 CVI 功能性視覺評估結果，提供適切的視障教育服務和相關醫療復健。

## Functional Vision Assessment For Students with Cortical Visual Impairment

Su-Chen Chuang

Department of Special Education, National Taichung University

### ABSTRACT

This article focuses on visual problems resulting from disorders of the brain. When people think of visual problems, they generally think about problems of the eye. However, visual problems may result from damage of the eye, or damage to the visual processing areas of the brain. Cortical visual impairment (CVI) is a neurological disorder resulting from brain damage, which results in unique visual responses to people, objects, and the environment.

The functional visual assessment for children with CVI is different from those with damage of the eye. Dr. Roman Lantzy (2007) has developed the *CVI Range*, a functional visual assessment tool developed for educators and therapists for a promising educational programs for children with CVI.

視覺皮質損傷 (Cortical Visual Impairment，以下簡稱 CVI) 是屬於大腦性視覺障礙，文獻提及相關同義詞包括大腦性視覺障礙 (cerebral visual impairment)、視神經系統障礙 (neurological visual impairment)、視皮質盲 (visual blindness) 和腦傷導致視力損傷 (brain damage related visual impairment) 等，美國視障教育相關文獻最常見的用語為「視覺皮質損

傷」，而非「視覺皮質盲」，主因為多數患者仍有剩餘的視力，僅少數完全失去視力。國內視障教育長久以來偏重於眼球性視覺障礙，對於大腦性視覺損傷的關注甚少，職前教育及在職師資訓練亦忽略相關課程規劃，醫療復健與教育專業人員在這方面基本認識與教育診斷方法的缺乏或不足，往往錯過個案視覺功能早期復健與治療的黃金時機，特別是學前階段幼童，



令人深感遺憾，值得振奮的是近年國內視障教育專業人員逐漸發現台灣視障教育長期的缺口，針對 CVI 議題，陸續有些零星探討 (何世芸, 2012; 莊素貞, 1998, 2000; 莊素貞、林慶仁, 2012)。有鑑於此，本文主要介紹美國視覺皮質損傷兒童教育專家 Dr. Roman-Lantzy (2007) 所發展的 CVI 範圍評估 (The CVI Range Assessment)，從教育觀點，透過觀察個案日常活動 (observation)、訪談家長或教師 (interview) 以及系統化的直接評估等方式 (direct assessment)，了解 CVI 個案功能性視覺狀況，並據此提供適切的視障教育服務與復健治療。

## 一、視覺障礙的類型

導致個體視覺功能異常的可能原因大致可分為二：1) 眼球功能障礙 (Ocular Impairment)，如：角膜受損、水晶體混濁、玻璃體液化、黃斑部病變、眼肌功能不協調等所造成的視覺功能異常；2) 大腦性視覺障礙，如：視皮質損傷 (Cortical Visual Impairment)，前述兩者除了損傷部位不同，患者所表現出來的視覺行為反應亦有所差異，包含眼睛外觀、盯著的光源、擠壓眼睛、色彩感知偏好、學習環境調整以及將認知物挪近觀看等 (Groenvel, 1993; Gan, Groenvel, & Sykanda, 1990; Groenvel et al., 1990)，差異比較詳述如下表一。

表一：大腦皮質性視障與眼功能性視障者之視覺反應差異

視覺行為與特徵	眼球性視障	大腦皮質性視障
眼睛外觀	看起來不正常，可能伴隨眼球震顫	看起來正常，極少伴隨眼球震顫
盯著的光源	沒有	有
擠壓眼睛	有	沒有
顏色色偏好	沒有	有
將物件拉近觀看	放大影像，看得更清楚	減少擁擠效應，簡化視覺畫面
學習環境調整	提供適當豐富的視覺學習環境	提供簡單的視覺學習環境

## 二、視皮質損傷的出現率

近年來，隨著醫療的進步，大大提升早產兒的存活率，但極度早產的嬰幼兒其大腦神經受損比率相對較高，也是多重障礙伴隨視覺障礙的高危險族群，Broek, Janssen, Ramshorst 和 Deen (2006) 指出重度多重障礙的個案中，高達 92% 比例有不同程度的視覺損傷，其中視皮質損傷 (CVI) 是現今視覺功能受損診斷案例中人數攀升最快的一種，也是現今美國導致視覺障礙的主要成因之一，視覺障礙者中大約 30~40% 有 CVI 的問題 (Roman, C. et al., 2010)。在 Hyvärinen 的研究中 (2005)，約有 20% 的視覺障礙兒童被診斷有 CVI 的問題。嬰兒人數調查方案 Babies Count Project (personal communication, November 5,

2008) 報告顯示 5000 視障嬰幼兒中，約 24% 有 CVI 問題。有關 CVI 出現率之文獻記載並不一致，但確定的是被診斷為 CVI 的個案人數逐年不斷攀升且世界各國都有這樣的發展趨勢 (Roman- Lantzy, 2007)。

## 三、視皮質損傷的定義與成因

視皮質損傷 (CVI) 是一種後視神經傳導徑路或視皮質受傷所造成的視覺損傷 (Jan, Groenvel, & Sykanda, 1990; Whiting, et al, 1985; Roman- Lantzy, 2007)。簡單的來說，它是因腦傷而無法將所看到的視覺影像，轉譯成視覺訊息或正確的解讀視覺資訊，通常一般眼科檢查正常，但無法解釋個案視功能異常為何。文獻記載導致 CVI 成因主要包括下列項目

(Cohen-Maitre & Haerich, 2005; Malkowicz, Myers, & Leisman, 2006; Dutton et al., 2006)：

- (一) 窒息：通常在分娩的過程中發生，分為缺氧及缺血兩種，約有 60% 缺氧和缺血的早產兒有視皮質損傷的問題；
- (二) 大腦發展不正常，癲癇；
- (三) 頭部受傷，如：顱腦損傷、腦積水等；
- (四) 中樞神經系統受到感染：如：腦膜炎、腦炎；
- (五) 腦室內或室管膜下出血(Intraventricular Haemorrhage, IVH)；
- (六) 腦室周圍白質軟化(Periventricular Lwukomalacia, PVL)。

#### 四、大腦視覺處理路徑異常與可能造成的困難

視皮質損傷個案在認知學習、物體辨識、空間概念、手眼協調、社交能力會出現不同程度的困難，主要與大腦視覺處理路徑有關。在視網膜上的細胞有一個接受

光線的區域稱為接受域 (receptive field)，它會將接受到的光線傳送到外膝狀體，它會將從視網膜傳來的視覺訊息和其他四面八方來的訊息加以整合再傳送到位於視覺處理區—枕葉上的初級視覺皮質區，由此再將訊號由兩條路徑傳出至其他區域。第一條稱為背流(dorsal stream)，又稱 "何處" 路徑 (where pathway)，它與物體移動、手眼協調、跳視、及伸手取物有關，如果功能發生異常，患者會出現許多障礙和適應困難的問題，包括：複雜或刺激環境適應力、視覺注意力、空間移動力、複雜環境背景的辨識力、精準的視覺碰觸能力等。第二條稱為腹流 (ventral stream)，又稱 "什麼" 路徑 (what pathway)，它與物體辨識及記憶有關。如果功能發生異常，對患者可能造成的影響包括：失認症、地形失認症、視覺記憶不佳、表情和情緒變化辨識困難等 (詳如表二)。

表二 背流和腹流與其功能障礙可能造成的困難

背流(dorsal stream)	腹流(ventral stream)
功能障礙可能造成的困難	功能障礙可能造成的困難
1.對複雜或刺激環境的適應或處理	1.視覺上辨識他人 (prosopagnosia) 失認症
2.通過空間移動，尤其是擁擠的地方和路肩	2.從臉部表情判別情緒的變化
3. 視覺注意力	3.路線的尋找 (topographic agnosia) 地形失認症
4.從一群人或一堆物品尋找特定目標	4.各種失認症，包括：顏色，形狀，物體的長度的辨識
5.在同一時間“看見”多種物品 (Simultanagnosia)	5.視覺記憶
6.精準的視覺碰觸	
7.雙手腳在空間精準地移動	
8.情緒和行為的反應，特別是挫折或不聽使喚	
9. 下方視野缺損	

From: Dutton, G.N. (2003). Cognitive vision, its disorders and differential diagnosis in adults and children: Knowing where and what things are. *Eye*, 17, 289-304.



#### 四、CVI 兒童的診斷基準

鑑定是否為 CVI 患者首先必須界定出 CVI 的獨特視覺與行為特徵，以作為診斷的基準，目前所採用的診斷基準並無一致性，加上視皮質損傷常伴隨智能障礙、肢體障礙、語言溝通障礙、自閉症和情緒障礙等問題，要完成診斷並非一件易事。美國視皮質損傷兒童教育專家 Roman-Lantzy (2007) 提出可下列十項作為診斷的基準：

1. 顏色偏好 (Color preference)：CVI 的學生大多對顏色有所偏好，固定喜歡某種顏色。
2. 動感的需要 (Need for movement)：CVI 的學生對於固定不動的物品較少有反應，相反地，對於閃光或反光或移動的物品視覺反應較為敏銳。
3. 視覺延宕 (Visual latency)：CVI 學童的視覺反應會比較慢，延宕時間不等從幾秒到幾分鐘都有可能。
4. 視野偏好 (Visual field preference)：CVI 的學生在視野上有其喜愛的偏好，有的在中間，有的在左右兩側。
5. 複雜視覺環境下辨識困難 (Difficulties with visual complexity)：CVI 的學童喜歡單一（包括對顏色、排列、背景...等），對於複雜性的視覺排列有其辨識上的困難。
6. 喜愛凝視燈光或無目的凝視 (Light-gazing and nonpurposeful gaze)：CVI 學童對集中照射的光線往往會有凝視的行為表現，有些可能表現出無目的凝視前方的情形。
7. 遠距離注視困難 (Difficulties with distance viewing)：CVI 學童對較遠距的物品（約 1 公尺以外，但仍視個案能力而定），往往無法正確辨識與拿取。
8. 異常視覺反射 (Atypical visual reflexes)：有些 CVI 學童的視覺反射動作慢，對於出現於眼前的威脅性外物一點反應都沒有。

9. 對新穎事物接受度不高 (Difficulty with visual novelty)：CVI 學童對於新奇事物的接受度不高，尤其是從未接觸過的事物，一點看的動機都沒有。
10. 視覺引動作上的缺損 (Absence of visually guided reach)：這是 CVI 學童非常典型的行為特徵，以伸手拿取前方桌上的杯子為例，一般人要拿這杯子喝水時，眼睛往前看及伸手拿杯的動作是同時進行的，換言之，手眼是協調的。然而為數不少的 CVI 學童，往前看及觸碰物品的動作是分開，他們會先往前看物品，接著卻把頭與視線移開，然後伸手去拿物品。

另外，值得一提的是，CVI 視功能評估 (The CVI Range Assessment) 可能取代傳統的功能性視力評估 (functional vision assessment)，因為 CVI 問題可能掩蓋眼部受損的症狀，這將使得一般性視功能評估變得相當困難或不可能，因為無法測出患者的剩餘視覺功能狀況，除非直至 CVI 個案的大腦視覺功問題能大部分得到解決。總之，當一位患者遭受大腦神經系統損傷，應同時進行檢查眼睛視力檢查和 CVI 共存的可能性。

#### 五、疑似 CVI 個案的初步篩選

國內大腦皮質性視覺障礙學童並不僅出現於啟惠明學校，許多不同教育安置場所的腦性麻痺和視/多障學童可能都有因腦傷所造成的視覺中樞障礙問題，一般認為，腦性麻痺學童的肢體和溝通語言障礙是最明顯的，也是復健過程中最受到重視的項目，在此種情況下，視覺皮質損傷造成的視覺功能問題常被忽視。個體接收外界訊息百分七十以上乃是透過視覺管道，透過教育途徑提升個體視覺功能，對於日常生活和課業學習及各項復健療效絕對有相當助益（如，生活自理訓練、肢體復健、聽能復健、語言治療等），換言之，「看」的能力提升了，其他各方面的學習成效隨之提高的可能性也變大。研究亦指

出：大腦視力可塑性非常高，透過適當的訓練，視覺功能的改善也可延至青春期中，甚至成年初期 (Dutton, 2006)。

一般而言，眼球性視覺障礙學童可透過眼睛檢查找出視覺障礙的成因，也可從傳統的功能性視覺評估得知其視覺功能剩餘的狀況，然而這些檢查和評估方法並不適用於大腦皮質性視覺損傷患者。當眼科醫師診斷報告書和傳統性視功能評估無法說明個案視覺功能異常原因和視力使用狀況，且個案過去有大腦受傷的紀錄，日常生活中也出現一些 CVI 患者特有

的視覺行為特徵，建議相關教育與復健專業團隊人員 (包括視障教育教師、定向行動師、職能治療師、物理治療師等) 可先利用疑似 CVI 檢核表 (詳如表三)，開始著手進行教育上初步評估。在這份檢核表中共有十項 CVI 典型視覺行為特徵，包括：對特定顏色偏好、視覺反應延宕、特定視野偏好、視覺複雜度辨識困難、喜好凝視燈光、遠距辨識困難、非典型眼球反應、新事物辨視困難和眼睛-動作不協調等，若超過 5 項時，則建議學生家長前往大型醫院讓孩子接受大腦視神經中樞的檢查。

表三 疑似 CVI 個案檢核表範例

疑似 CVI 個案簡易檢核表

學生：林 X X

班別：國一班

填寫者：吳 X X

日期：101.10.1

視覺和行為特徵	有:○ 無:X	細節描述
顏色偏好	○	最愛粉紅色，但紅色/黃色....等等也可以分辨出來
動感的需要	○	若物品或人移動時較能引起注視或追視
視覺延宕	○	指定找東西時，在看的時候有時會視覺延宕
視野偏好	○	下視野看的較清楚，因此習慣調整用下視野來觀看
在視覺環境複雜的情形下辨視有困難	○	環境背景複雜的情形下，辨識困難，速度相對較慢，會出現手一直在摸索的動作。若環境經過調整，辨識較清楚、速度較快
對光或無目的的凝視	X	但不會無目的的凝視光
遠距離注視有困難	○	通常極近距離看物
異常視覺反射	○	眼前受威脅時或物品在前時不會眨眼
對新穎事物辨識的困難	○	新穎事物需要經過一段時間學習才能辨識
視覺引導動作上的缺損	○	手眼協調的動作差，即使有看到物體，手去尋找碰觸會有一段距離，手仍需摸索一段時間

## 六、醫學檢查

在 CVI 廣為專家學者認識之前，有些人會覺得患者是故意裝病或是他們基於某種理由而自欺欺人。然而現在的醫學

技術，可以不依賴病人言行，而藉由以下各種現代醫療科技與精密儀器來進一步檢查，是否有視皮質損傷的問題 (Good, et al., 2001 ; Dutton, 2003) :



- 1) 視覺激動反應 (Visual Evoked Response, 簡稱 VER)
- 2) 視覺激動電位 (Visual Evoked Potential, 簡稱 VEP)
- 3) 腦波圖 (Electroencephalogram, 簡稱 EEG)
- 4) 電位圖 (Electro Oculogram, 簡稱 EOG)
- 5) 電子網膜圖 (Electroretinogram, 簡稱 ERG)
- 6) 視覺激發電位圖 Visual Evoked Potential Mapping, 簡稱 VEPM
- 7) 電腦斷層攝影 (Computertized Tomography, 簡稱 CT); 它是一種特殊的 X 光檢查, 利用電腦分析顯影, 可診斷出侵犯範圍, 為使顯影更清晰常需由靜脈注射顯影。
- 8) 電腦核子共振掃描 (Magnetic Resonance Imaging, 簡稱 MRI): 利用外加磁場使體內原子產生共振, 經過數位訊號而顯影。

當懷疑孩子有 CVI 的問題時, 專業醫師會用前述一種或合併多種檢查方式來進一步確問孩子的問題。美國視神經醫療專業醫師是相當缺乏 (Roman-Lantzy, 2007), 台灣亦是如此。筆者曾經輔導過一位視障伴隨腦性麻痺六歲女孩, 經由前述 CVI 簡易檢核表進行初篩評估, 評估結果共出現九項典型 CVI 視覺行為特徵, 故建議家長帶孩子到醫院做大腦神經中樞的檢查, 但醫師認為孩子腦傷造成的視力障礙, 是不可逆的事情, 任何進一步的檢查都是浪費國家醫療資源, 實無必要; 另外採用這些先進的醫療儀器設備進行檢查, 必須由專業醫師認定這些醫療檢查之必要性並在報告書上詳述載明, 否則家長必須自掏腰包, 往往造成家長經濟壓力而放棄檢查; 還有些家長因為害怕 MRI 或 CT 檢查前的麻醉或施打顯影劑危及孩子生命或健康而裹足不前, 皆是國內 CVI 醫學鑑定最大阻因。

## 七、CVI 功能性視覺評估

Roman-Lantzy (2007) 指出, CVI 的療育是需要透過教育途徑來解決的。早期

發現早期介入的重要性已是大家一致認同的共識, 但 Dutton 指出: 大腦視力的可塑性並不止於嬰兒期, 透過適當的介入訓練, 視覺功能的改善也可延至青春期, 甚至成年初期 (Dutton et al., 2006)。由此可見, CVI 學童的視覺能力是可以透過適當的訓練獲得提升和改善, 進行介入訓練前, 可先透過以下三項活動了解個案目前視覺功能和視力使用狀況, 包括優勢和不足之處, 接下來再配合使用 Roman-Lantzy (2007) 編製的視覺皮質損傷診斷工具~視覺皮質損傷範圍評估 (CVI-Range Assessment), 進行 CVI 教育上的診斷, 以利擬定未來介入訓練的目標和教學方法與策略:

1. 會面 (Interview): 會面成員包含父母、老師、同伴或孩子其他的家人, 詢問像是關於孩子視覺行為的需求, 注意有關孩子的關鍵訊息來源。父母能夠提供重要訊息給醫師, 近而加以幫助證實 CVI 的潛在診斷。
2. 觀察 (Observation): 學生應該在生活與學習環境兩者被觀察, 視覺行為需要被觀察於各種的安置和環境, 以了解真實情境中的狀況。
3. 直接評估 (Direct assessment): 是有計畫的呈現預期可引起 CVI 行為反應的刺激物, 並記錄下學生的反應而構成的評估。

Roman-Lantzy (2007) 所編製的視覺皮質損傷範圍評估 (CVI-RA) 具備良好的信度, 包括再測信度及內部一致性信度 (Newcomb, 2010), 主要分為二大部份: (一) 組間-視覺皮質損傷特徵評估 (Across-CVI Characteristics assessment, 以下簡稱組間-CVI 特徵評估 (詳見表四)); (二) 組內-視覺皮質損傷特徵評估 (Within-CVI Characteristics assessment, 以下簡稱組內-CVI 特徵評估) (詳見表五), 分別詳述如下:

(一) 組間-CVI 特徵評估 (Rating I)

組間-CVI 特徵評估的目的是提供 CVI 個案功能性視覺程度的概觀。個案在經過這項評估後，會在五個等級範圍內得到一個總體的分數。此評估分數的結果被稱為是評估 I (Rating I)。首先說明有關評估等級和符號，分述如下：

1. 等級：如前所述，它提供個案功能性視覺程度的概觀。此方法將視覺功能分成以下五個等級，等級數字越高，代表受 CVI 影響程度越輕微，反之，代表受到影響程度越嚴重：

▲CVI 範圍 1-2 (Range 1-2)：代表個案

表現極少的視覺反應

▲CVI 範圍 3-4 (Range 3-4)：代表個案表現出較多的連續視覺反應

▲CVI 範圍 5-6 (Range 5-6)：代表個案利用視力完成功能性任務

▲CVI 範圍 7-8 (Range 7-8)：代表個案表現出對視覺的好奇心

▲CVI 範圍 9-10 (Range 9-10)：代表個案在多數活動上都主動使用視覺能力

以某甲個案為例，他的 Rating I "天花板" 分數落在 CVI 範圍 3-4 (Range 3-4)，詳如表四。

表四 個案甲 組間-CVI 特徵評估

CVI 範圍 3-4(range 3-4)：學生有較多一致性視覺反應(student functions w/ more consistent visual response)

O	I	D	R	+	+/-	-	
X	X			+			當環境被控制時，有視覺注意力
X	X	X			+/-		燈光對其較無吸引力，但稍後仍能注意到燈光
X	X	X		+			在幾次的視力凝視後，視覺延宕有稍微減少
X	X	X		+			當新穎的物品上有其熟悉物品的特徵時，會吸引學生的注意
X	X	X		+			在觸摸眼睛或有視覺威脅下，有眨眼反應，但此反應會延宕或不一致
X		X				-	有一個最喜歡的顏色
X	X	X				-	強烈表現出某一視野偏好
X		X				-	可以注意到在二~三呎(約六十到九十公分) 間的移動物品
X	X	X				-	觀看和觸碰對學生而言是兩者完全分開的事

(二) 組內-CVI 特徵評估 (Rating II)

CVI-RA 範圍評估的第二部分為組內-CVI 特徵評估，它是依每項 CVI 視覺行為特徵得分之加總後的表現而定。這個分數能提供我們一個綜合的思考角度，究竟 CVI 影響學生使用視力的程度，擴及有多廣，如表五所示。藉由這種評估方法，教育工作者可以得到一個全面和有益的資

訊，進而做為教育介入規劃的基礎。在組內-CVI 特徵評估中，評估者可利用表格五。組內-CVI 特徵評估表中，共有十項 CVI 典型視覺行為特徵，針對每項特徵，其干擾視覺功能程度分別計分，從 0 到 1 分，0 分表示視覺反應異常，1 分表示正常或接近正常的視覺，此評估分數的結果被稱為是評估 II (Rating II)。



表五 組內-CVI 特徵評估表

	沒有解決		正在解決		已經解決
1.顏色偏好	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
2.移動的需要	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
3.視覺延宕	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
4.視野偏好	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
5.對視覺複雜辨識的困難度	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
6.對光或無目的的凝視	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
7.對有距離的視覺辨識有困難	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
8.異常的視覺反射	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
9.對新穎事物辨識的困難	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					
10. 視覺引導觸碰能力的缺乏	0	0.25	0.5	0.75	1
評論：					

(三)合併兩項評估結果 (The Combined CVI Range Score)

完成組間-CVI 特徵和組內-CVI 特徵兩項評估後，接下來就是綜合這 2 個評估表所得到的結果，藉由整體成績得知 CVI 對學生的影響，接著再將這一組數

字，紀錄在 0-10 的數線上，就能看出個案視覺功能的落點。評估者可以標示出最高和最低分，在 2 點間連出一條直線。建議每年進行 2-3 次評估，並將多次評估結果以不同的色筆畫在同一評分表上，就可以看出學生的進步，詳如表 6。

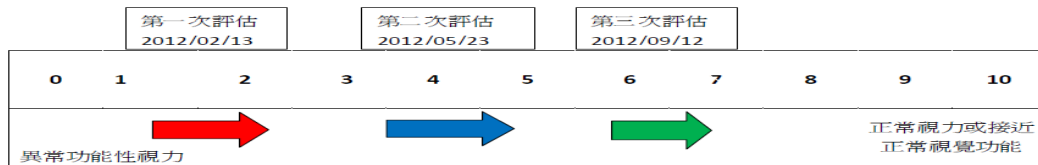
表 6 整體 CVI 評估範圍

個案姓名：\_\_\_\_\_ 年齡：\_\_\_\_\_

評估者：\_\_\_\_\_

	第一次評估 (紅色筆)	第二次評估 (藍色筆)	第三次評估 (綠色筆)
1.評估 I 分數	2		
2.評分 II 分數	1-2		
3.合併這兩個評估獲得整體 CVI 範圍(CVI range)	1.5~2		





引自莊素貞、林慶仁（2012）：國民教育階段視皮質損傷兒童教學與輔導方案。教育部補助編號南大：A101-062 (結案報告)，P19

## 八、結語

Roman, et al., (2010) 針對一群動機強烈的 CVI 學生父母進行研究，發現由於家長的支持度高，這些 CVI 學生中有 95 % 的人，在平均 3.7 年內視功能有顯著的進步，而他們的年齡層從 2.6 個月到 20 歲。因此對家長及相關專業團隊人員而言，改善視覺能力是不分兒童的年齡。透過前述 CVI 教育診斷和評估，了解兒童的視力功能狀況，量身訂作視覺訓練課程與訓練方法策略，並系統化進行介入治療。如果能在視覺發展快速的嬰兒期，藉由適當的刺激和視覺輸入來刺激連接大腦神經突觸的形成及強化，緩解兒童視覺系統的損傷，進而促進 CVI 兒童視覺系統的發展和提升，「看」的能力進步了，對於孩子日常生活技能(食、衣、住、行以及各項醫療復健 (物理治療、職能治療、語言治療等)都會有意想不到的幫助。

## 參考文獻

中文文獻：

- 何世芸 (2012)。探討視皮質損傷的成因特徵與教學上的策略，**國小特殊教育季刊**，53, 24-31。
- 莊素貞 (1998)：如何教導視皮質損傷兒童。**國教輔導**，37(3)，24-27。
- 莊素貞 (2000)：視覺皮質損傷及其在教育上的因應。**特殊教育季刊**，74，15~18。
- 莊素貞、林慶仁 (2012)：國民教育階段視皮質損傷兒童教學與輔導方案。教

育部補助編號：A101-062 (結案報告)。

英文文獻：

- Blind Babies Foundation. (1997). *Cortical visual impairment pediatric visual diagnosis fact sheet*.  
<http://www.blindbabies.org>.
- Broek, V. D., Janssen, Ramshorst, V., Deen, L., (2006). Visual impairments in people with severe and profound multiple disabilities: an inventory of visual functioning. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50(6), 470-475.
- Cohen-Maitre, S., & Haerich, P. (2005). Visual attention to movement and color in children with cortical visual impairment. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 99, 389-402.
- Dutton, G. N., McKillop, E. C. A., & Saidkasimova, S. (2006). Visual problems as a result of brain damage in children. *British Journal of Ophthalmology*, 90, 932-933.
- Dutton, G.N. (2003). Cognitive vision, its disorders and differential diagnosis in adults and children: Knowing where and what things are. *Eye*, 17, 289-304.
- Good, W. V., Jan, J. E., Burden, S. K., Skoczenski, A., & Candy, R. (2001). Recent advances in cortical visual impairment. *Developmental Medicine*



- & *Child Neurology*, 43, 56-60.
- Groenvelde, M. (2003). Children with cortical visual impairment. [http://www.aph.org/cvi/articles/groenvelde\\_1.html](http://www.aph.org/cvi/articles/groenvelde_1.html)
- Hyvarinen, L. (2004, March). *Understanding the behaviours of children with CVI*. Paper presented at the webcast for SKI-HI Institute, Utah State University, Logan, UT.
- Jan, J. E., Groenvelde, M., & Sykanda, A.M.(1990). Light-gazing by visually impaired children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 32, 755-759.
- Newcomb, S. (2010). The Reliability of the CVI Range: A Functional Vision Assessment for Children with Cortical Visual Impairment. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 637-647.
- Roman, C., Baker-Nobles, L., Dutton, G. N., Luiselli, T. E., Flener, B. S., Jan, J.E., Lantzy, A., Matsuba, C., Mayer, D. L., Newcomb, S., & Nielsen, A. S, (2010) Statement on Cortical Visual Impairment.
- Roman-Lantzy, C. (2007). *Cortical visual impairment: An approach to assessment and intervention*. New York: AFB Press.
- Shaman, D. (2009). *A Team Approach to Cortical Visual Impairment (CVI) in Schools*. Master thesis of North Dakota: University of North Dakota. Retrived 2012, 03, 12.from [http://edu.wyoming.gov/sf-docs/publications/DB\\_Project\\_A\\_Team\\_Approach\\_to\\_CVI\\_in\\_Schools\\_Donna\\_Shaman.pdf?sfvrsn=0](http://edu.wyoming.gov/sf-docs/publications/DB_Project_A_Team_Approach_to_CVI_in_Schools_Donna_Shaman.pdf?sfvrsn=0)
- Whiting, S., Jan, J.E., Wong, P.K.H., Flodmark, O., Farrell, K., McCormick,
- A.Q.(1985). Permanent cortical visual impairment in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 27, 730-739.