

南華大學
自然醫學研究所
碩士論文

視力訓練對近視兒童視力之復健評估

Evaluation of Visual Rehabilitation Using Vision Training in
Children with Myopia

指導教授：

辜美安博士

吳怡聰博士

研究生：蔡明德

中華民國九十八年七月

南 華 大 學
自 然 醫 學 研 究 所
碩 士 學 位 論 文

視力訓練對近視兒童視力之復健評估

Evaluation of Visual Rehabilitation Using Vision Training in
Children with Myopia

研究生： 蔡明德

經考試合格特此證明

口試委員： 蘇國禎

林群智

鄭桂華

指導教授： 鄭子

吳怡玲

系主任 (所長)： 鄭子

口試日期：中華民國 九十八年六月二十六日

謝 誌

從自然的角度來去看我們的世界，觀察著我們運用何種方式在觀看。
用眼睛看，可看得清，未看得深，用頭腦看，可看得深，未看得真，
用心去看，看見了真。

真的十分感激這段研究旅途上，所獲得貴人的相助；首先是台北視光中心吳怡聰博士，給予高度專業視光檢驗技術服務，對本篇論文研究耐心指導。歐格利健康事業公司徐恆功博士，提供了視力訓練課程，協調受訓學員參與研究計劃，及多次機會與視力訓練導師，討論視力訓練相關發展，獲益良多，感佩於自然療法實踐者之先驅精神。

回想自從踏入自醫所之後，我人生的意義得以深深內化，能夠一點一滴地在師長的身教之中，得以默化知識的菁純，和浸潤於友愛與成長的氣息裡。此刻在我心中就浮現了，與同窗研修時激起的種種火花，處在無盡藏裡享受到的浩瀚與寧靜，和如朝山般虔敬地開拓著內在。明白了自己的有限卻可貴和存有，了解人與人能合作即可開展無限，獻給我摯真的親人與朋友，這是我們突破了限制所共創的，因而有了新的認識。實驗得以展開，感謝葉曼華幫忙聯絡個案、中台科技大學視光系的同學協助專業驗光，學童個案家長的配合與關心，都化成為我的動力。

真是感謝！

現在最感激辜美安所長、陳森和醫師、永有法師、莊輝前所長及在校期間，許多曾經指引過、激勵過、感化過我的師長們和不倦相互切磋、討論、研習的同窗益友們，同時也感激宗祐做我的實驗品，以及莉娟給予我文獻方面的專業協助和心靈上的支持。能遇見你們是我屬真的幸福。

還有兩位最不大可能看到這篇文章的朋友，我要謝謝他們從來沒檢查過我的功課，從小到大那麼信任我，不管我是轉學、留級、休學，甚至退了學，他們都把我看做是好學生，我也真的覺得我是個好學生，從來也沒有懷疑過自己，覺得自己很會讀書，只是別人比我讀得更好而已，今天我好像才弄懂，弄懂為什麼爸媽從不曾來看看我的功課，因為今天我才知道，真的不怎麼好看！請您倆原諒我的遲鈍，謝謝您！我愛您！

明德 2009 3 30

感恩日

摘要

近視在台灣的盛行率甚高，學童罹患近視每年平均以 100 度(-1.0 屈光度)的速率增加。本研究之目的為評估視力復健訓練，對近視兒童視力健康維護的效果。本研究採用整合神經鏈語言學、能量醫學和貝茲視力療法的視力訓練，針對 11 位 7 至 16 歲學童進行視力訓練，並加上居家自行操練 30 天，於前及後期進行正常及散瞳後視光檢驗，比較訓練前及後之視力變化。結果發現經過視力訓練後，近視度數無統計上顯著的改變($p>0.3$)，散瞳後驗光度數($p>0.4$)，裸視 6 米視力表清晰度顯著改善(雙眼 $p=0.040$)。散瞳後矯正遠距 6 米視力表視力清晰度顯著改善(雙眼 $p<0.001$)。罹患近視兒童，學習視力訓練法，再經日常練習一個月後，近視的度數並未改變，但視覺、視力的清晰度，則顯著提升。

關鍵字：近視、視力訓練、視覺訓練、視覺感知、視力復健

Abstract

The prevalence of myopia is high in Taiwan. The mean refractive status of school children are progressively decreasing at a rate of 100 degrees (-1.0 diopter) annually in Taiwan. The present study used visual rehabilitation training to evaluate visual health in children with myopia. Eleven school children aged at 7 to 16 years were enrolled in the study with training involving an integration of Neuro-Linguistic Programming, energy medicine, and Bates Method and 30 days of home-based visual exercises. After the training program, no significant diopter change in both eyes ($p>0.4$) ($p>0.5$) (with and without cycloplegia) were observed. However, both two-eye (without cycloplegia) ($p=0.040$) and corrected two-eye (cycloplegia) ($p<0.001$) 6-meter visual acuity eye chart test results were significantly improved after the training. In conclusion, children with myopia may gain significant improvement with visual acuity under no significant diopter changes by the end of a 30-day natural vision training exercise.

Keywords: myopia, visual training, vision training, visual perception,
visual rehabilitation

目次

謝誌.....	i
中文摘要.....	iii
英文摘要.....	iv
目次.....	v
表目次.....	vii
圖目次.....	viii
專有名詞中英文對照表.....	ix
第一章 緒論.....	1
1.1 研究動機.....	2
1.2 研究目的.....	2
1.2.1 復健訓練.....	3
1.2.2 視覺訓練.....	4
1.2.3 回復正視力.....	4
第二章 文獻回顧.....	8
2.1 視力之生理學.....	8
2.2 視力屈光不良之流行病學.....	15
2.3 視力屈光不良成因探討.....	21
2.4 視力屈光不良之治療.....	25

2.5 視力屈光不良之保健策略	33
2.6 視力訓練研究基礎.....	35
第三章 研究設計.....	39
3.1 訓練計劃	39
3.2 研究方法	39
3.3 研究對象.....	40
3.4 訓練內容.....	41
3.5 實驗評估.....	47
3.6 實驗流程圖.....	49
第四章 研究結果.....	50
4.1 基本數據.....	50
4.2 統計數據.....	52
第五章 討論.....	70
5.1 研究觀察.....	70
5.2 研究限制.....	75
第六章 結論.....	77
參考文獻.....	78
附錄 一.....	87
附錄 二.....	88

表目次

表 1-1	視覺與視力訓練內容區分表	6
表 1-2	台灣早期學童視力盛行率調查表	7
表 2-1	近視盛行率表	17
表 2-2	全國性學童屈光度數調查表	18
表 2-3	亞洲地區學童近視平均盛行率表	20
表 2-4	全國平地與南部山區學童近視盛行率表	24
表 4-1	個案家族史基本資料	51
表 4-2	視力表檢驗描述性統計值表	53
表 4-3	電腦測量屈光值描述性統計值	54
表 4-4	電腦驗光前後測成對樣本檢定表	56
表 4-5	散瞳後電腦驗光前後測成對樣本檢定表	57
表 4-6	裸視 6 米遠距視力檢定表	59
表 4-7	裸視 40 公分近距視力檢定表	60
表 4-8	矯視 6 米遠距視力檢定表	62
表 4-9	矯視 40 公分近距視力表檢定表	63
表 4-10	散瞳後矯視 6 米遠距視力表檢定表	65
表 4-11	電腦檢驗散光值前後測成對樣本檢定	67

圖目次

圖 2-1 眼球運動肌肉剖解圖·····	11
圖 2-2 雙眼視野範圍圖·····	14
圖 3-1 視力訓練流程圖·····	46
圖 3-2 實驗流程圖·····	49
圖 4-1-a 角膜地形圖·····	68
圖 4-1-b 角膜地形圖·····	69
附圖一 電腦驗光機·····	83
附圖二 角膜地形圖儀·····	84
附圖三 遠距視力表·····	85
附圖四 近距視力表·····	86

專有名詞中英文對照表

accommodation	調節
amblyopia	弱視
anisometropia	不等視
atropine	散瞳劑
asthenopia	視力疲勞
astigmatism	散光
autonomic nervous system	自主神經系統
auto refractor	電腦驗光機
Bates Method	貝茲訓練法
binocular vision	雙眼立體視覺
behavioral optometrist	行為視光師
complementary and alternative medicine	另類療法
convergence	會聚
cyclogel	睫狀肌麻痺劑
defocusing effect	視覺失焦作用
energy therapy	能量治療
emmetropia	正視
emmetropization	正視化
deuteranopia	綠色盲
diplopia	複視
far point	聚焦遠點
fixation movement	凝視運動
fovea	中央凹
gestalt	完形
Hawthorne effect	霍桑效應
heterotrophia	斜視
holistic	整體
homeodynamics	動態平衡
homeostasis	生理系統衡定
hyperopia	遠視
lag of accommodation	調節遲滯
logMAR	對數視力表

專有名詞中英文對照表(續)

myopia	近視
near point	近點聚焦
neuron plasticity	神經可塑性
neuro linguistic programming (NLP)	神經語言學
normalization	正常化
orthoptic therapy	視軸矯正
parasympathetic nervous system	副交感神經系統
perception	理解感知力
perceptual leaning	感知學習
phoropter	自覺式屈光儀
presbyopia	老花
protanopia	紅色盲
pursuit movement	追逐運動
refraction error	屈光誤差
saccadic movement	眼動運動
scleral rigidity	鞏膜硬度
self-healing	自癒機能
sense	知覺
Snellen Chart	視力表
stereoscopic ability	立體效果
strabismus	斜視
sympathetic nervous system	交感神經系統
visual acuity rating (VAR)	視力清晰度量值
vision	視覺
vision therapy	視覺治療
visual acuity	視力清晰度
visual attention	視力注意力
visual rehabilitation	視力復健
visual stimulation	視力激發
visual training	視力訓練
visualization	視覺化
tritanopia	藍色盲

第一章 緒論

視力不良對於學童的學習能力、心理認同及環境適應能力，有著密切的影響，關係到其個人生活能力發展，心智成長等方面之狀況 (Beresford, Muris, Allen, & Young, 1996)，如何在配帶適當光學鏡片之前或之後，正視視力改善的問題，是目前重要的思考面向。

在視覺的範疇中理應包含了眼球視力和神經視覺兩大區塊，目前對於一些視力問題的探討，相對只偏重於眼球功能的部份。然而視力不良其實會間接影響理解力，心智功能也受到阻礙，進而影響心靈的完全開展，「眼睛是靈魂之窗」可能值得了解其中關聯性。本研究所探討之自然視力訓練(Natural Vision Training) (Angart, 2005)，涵蓋眼球運動及神經認知兩方面訓練，由於視力的健康不只限於清晰程度 (acuity) 單一個指標，此一指標只表述了眼球對準(aiming)和聚焦(focusing)的功能、軌跡跟追(tracking)和雙眼合作(teaming)，分別影響著我們對事物的理解力(perception)以及視覺感知的立體效果(stereoscopic ability) (Liberman, 2008)。

效法自然是自然醫學之精神所在，我們可以透過了解自己身體，而能保健身體，同理認識眼睛的生理功能與自然現象，則有助於我們了解如何保護眼睛，維護視力甚而促進視覺性的整體效果。

1.1 研究動機

本研究之研究動機包含對近視問題的數個提問，首先是關於視力的治療，不良視力經由視光鏡片矯正後是否等同視力已經恢復健康？如果等同恢復健康，近視度數則應保持在矯正後的視力，而從流行病學統計資料顯示，台灣近視學童每年平均增加近視 100 度，具有高度可能發展成高度近視，問題值得重視。

然後是配帶鏡片後是否等同已剔除雙眼近視或散光之不良因子？顯然視光矯正鏡片可以提供立即性的症狀解除，但造成視力問題的原因尚未解除，那麼這些隱藏的因子也成為本文探討的內容。基於人體自然維持生理的系統衡定(homeostasis)，那麼在視力生理的作用上是如何啟動或觸發視力康復的機轉呢？假使能啟發視力自然的康復機轉，應該可減緩近視兒童視力惡化的現況。因此視覺系統可能存有何種自然康復的生理動力，能夠減輕或控制近視？就是形成本研究的基本提問和背景思維，意圖針對不良視力之生理機制提出視力訓練之對策，並加以評估視力訓練方面之復健效果。

1.2 研究目的

在於以自然醫學的觀點與原則，探討近視、散光等視力不良現象應如何處置，及面對台灣近視高盛行率之現況時，實施自然醫學將具

有何種另類意義。繼而提出與另類自然療法(Complementary and Alternative Medicine, CAM)理念相近的視力(visual)、視覺(vision)訓練、正視力回復(emmetropization)方法及理論,以進行視力復健(visual rehabilitation)評估研究。實地參與近視及散光視力訓練的觀察與研究,在近視問題當中探討自然療法是如何秉持追溯病因、認識生理的自覺性、整體性(holistic),釐清其間的關連性,朝向無副作用之自然生理回復(self-healing)機能,適切對視力不良的預防(prevention)尋找可行性。

1.2.1 復健訓練

視力復健(visual rehabilitation)本身,包含視力激發(visual stimulation)和視力訓練(visual training)兩大部份(Veruloed, Janssen, & Knoors, 2006),復健的目的是要協助視力功能,對視力的程度有所恢復,在提供視力症狀治療之外的輔助療法。如眼球生理功能為正常,卻因其機能下降造成了視力不良之現象,應可經由主動調節眼球肌力的視力訓練或透過各種光學鏡片作用來激發視力,以達調整視力清晰之程度(visual acuity)及屈光誤差度(refraction error)的改善效果。

1.2.2 視覺訓練

視覺訓練(vision training)是屬於視覺神經感知系統的激發與訓練，為了達到回復視力功能之目的，必需具備某種誘因，誘導生理的恢復動力，而在視力與視覺之間，就會產生交互的支配與影響。

視覺功能可區分出視力、視覺上不同的激發和訓練，視覺(vision)屬於一種知覺(sense)，視力(visual)則屬於一種能力(ability)，兩者嚴格來說並不一樣，但彼此皆能相互影響。在文獻中這些用詞常常會交疊運用，但產生之結果仍有所區別(表 1-1)。

Friedman (1981)提倡運用內心的想像來觀看遠距物體，得以降低用力注視的程度，減低一般的壓力，並訓練近視者運用學會自我感知的作用，改善調節與會聚功能。Birnbaum (1984)則認為近視是對視覺壓力的一種適應性，為避免因調節力過低和會聚力過高，所造成近點壓力的適應性，而建議當眼球功能不佳時，可輔以眼球運動幫助調節能力訓練(Grosvenor & Goss, 2005)。

1.2.3 回復正視力

基於早期流行病研究資料顯示，罹患近視之幼童比例很低，大約在 3%至 10%左右，點散瞳劑後正視眼會暫時性成為遠視眼，而此現象並未稱為「假性正視」或「暫時性遠視」統計調查表中 7 歲的幼童

(表 1-2)，點完散瞳劑過後佔大比例，由正視眼轉成遠視，此應屬於「暫時性遠視」，因未有所謂「潛在遠視」或「假性正視」的診判。相對而言；點完散瞳劑後被視為「假性近視」的學童，其「假性近視」也可說是「暫時性正視」，非屬一種潛在正視「假性近視」的診判。故「假性近視」則有可能屬於其短暫現象，純為藥性之作用，當藥效消失則恢復原狀。根據醫界一向所秉持「假性近視」學說，假性近視若經適度治療，應可恢復正視眼視力。同理如果也有「假性遠視」存在，亦應有其恢復為正視眼視力之生理作用傾向，那麼「假性近視」與「假性遠視」，兩者皆應擁有恢復為正視眼視力之生理潛在動力。從生理衡定(homeostasis)狀態而言，這只是生理原本具有正常化(normalization)的特性，而這種趨向正常化的動能，原本是自然且與生俱來的，在不自覺下就能達到的動態平衡(homeodynamics)(Lieberman, 2008)。就視力狀態中之衡定的動力可稱為「正視化」(emmetropization)，是引導屈光發育朝向正視眼的過程，而形成雙向通行的狀態，可能是由近視眼轉變成正視眼，也可能從遠視眼變回正視眼(Flitcroft, 1998)。

表 1-1

視力功能復健內容區分視覺與視力訓練兩者於範疇上之差異

	視覺 (vision)		視力 (visual)	
	引發刺激 (stimulation)	行為訓練 (training)	引發刺激 (stimulation)	行為訓練 (training)
誘導因素 (factors)	視覺環境	感知學習	光學鏡片	運動技巧
成效目的 (outcome)	視覺效果	行為習慣	視力效果	視力效能

資料來源：整理自 Veruloed et al., 2006

表 1-2

台灣早期學童視力調查，1959 年小學生近視盛行率

歲數	近視眼		正視眼		遠視眼	
	未散瞳	散瞳後	未散瞳	散瞳後	未散瞳	散瞳後
7	9.90%	3.65%	76.56%	39.58%	13.54%	56.77%
12	20.63%	10.0%	73.75%	68.75%	5.63%	21.25%
平均	13.53%	5.31%	76.97%	54.27%	9.50 %	40.42%

資料來源：Ko, Liu, & Yang, 1959

第二章 文獻回顧

2.1 視力之生理學

2.1.1 眼球結構與生理

人在 7 歲時眼球鞏膜硬度(scleral rigidity)相對於 7 歲後較為柔弱，眼球肌肉的調節(accommodation)強度卻相對很高 (Ko, Liu, & Yang, 1999)，因此於此時期過度近距離視域活動，易導致眼球調節會聚力上升，而增加鞏膜所受的壓力，使得眼球軸距輕微增長，推測為初步近視的病理機制。

(1) 眼球結構

眼睛結構對光的訊號從接收、轉換到傳遞，有一連串生理機轉需進行，前節部對光線入射有所調控，後節部則對光訊號感應及傳入視神經 (Guyton & Hall, 1985/1987)。

<1> 前節部

由內層至最外層，分別是玻璃體、晶狀體連著懸韌帶和睫狀體平滑肌、虹膜、房水、角膜、結膜、眼瞼和睫毛可控制光線入射程度，及調節屈光投射準度，眼內肌之屈光調節能力，為影響眼球功能變化之組合。

<2> 後節部

由最內層至外層，分別為黃斑、視網膜、脈絡膜、鞏膜及六條外附肌，和通往大腦視丘的視神經，此一部份從關係著光影轉譯成影像等精細神經傳導機轉，到眼球縱軸、橫軸距離長短，眼球眼外肌的集合能力，為影響眼球功能及眼球結構變化之組合。

<3> 眼外肌

上、下；兩條直肌控制眼球垂直旋轉，由動眼神經支配。內、外；兩條直肌控制眼球水平旋轉，由動眼神經支配。上、下；兩條斜肌控制眼球內外旋轉，分別由滑車神經及外展神經支配(圖 2-1)。

<4> 睫狀肌

晶狀體的調節機轉是藉由睫狀肌的收縮與鬆弛來達成，當睫狀肌放鬆時晶狀體長度增加，能為遠點(far point) 聚焦，若需近點(near point) 聚焦，晶狀體則由睫狀肌收縮，呈短圓形而增加折光力。

(2) 眼球運動

眼球的運動是一套經由腦神經控制的神經系統所指導，包含隨意控制的運動神經中心及不隨意控制的運動神經機轉，相互拮抗的聯絡配合下而可進行固定凝視、追逐飄動、無意識跳動等眼球運動機能(Guyton & Hall, 1985/1987)。

<1> 凝視運動(fixation movement)

使視線固定於視野中特定部位之運動，其在尋找目標時稱為隨意凝視機轉；在尋獲目標後自然盯在該目標上，此時則稱為不隨意凝視機轉。兩種功能就是不隨意神經像讓眼睛的視線「鎖」在固定的點上，而隨意神經則能解開這個「鎖」，以便眼球能隨意的運動。

<2> 追逐運動(pursuit movement)

眼睛能將視線固定在移動的物體上，經大腦皮層的協助，而能夠自動地測出物體移動的途徑，然後引導眼球做同樣途徑的運動。如果當身體或頭部移動時，眼球則能做出反方向的補償運動，使視線仍可固定在目標物上，這是經由大腦皮層高水平的計算能力所做到的。

<3> 眼動運動(saccadic movement)

如閱讀時每讀一行字，於未意識到的情況下，眼睛就發生好幾次的跳動，大約以每秒 2 至 3 次的速率跳動著，但只佔注視時間的百分之十不到，就是百分之九十的時間都花在注視上，這時候視覺景像並沒有移動，眼球卻會在景像上自然地掃瞄。

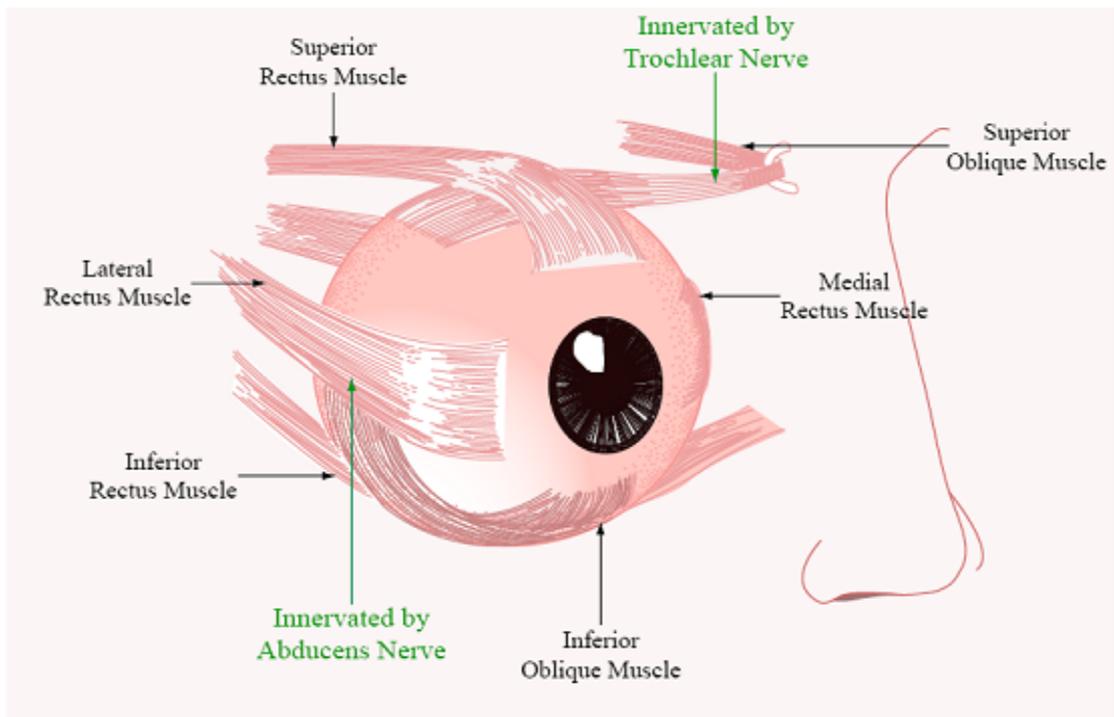


圖 2-1 眼球運動肌肉剖解圖

資料來源：MIT open courseware, 2008. <http://ocw.mit.edu>

中譯名詞對照表：

上直肌	Superior Rectus (straight) Muscle
下直肌	Inferior Rectus (straight) Muscle
外直肌	Lateral Rectus (straight) Muscle
內直肌	Medial Rectus (straight) Muscle
動眼神經	Abducens Nerve
上斜肌	Superior Oblique muscle
滑車神經	Trochlear nerve
下斜肌	Inferior Oblique Muscle
外展神經	Oculomotor Nerve

(3) 眼球生理代償

根據恆定生長控制(homeostatic growth control)的觀點，在於動物實驗發現，眼球會因為視覺失焦作用(defocusing effect)進行自然代償而調整生長。人類長時間近距離閱讀，可能導致視力傾向於近距模糊像之代償，近距離看的清楚，而逐漸失去遠距模糊像代償，遠距離看不清楚，引起近視(myopia)或造成對模糊感之適應力、調節能力和正視(emmetropia)機能的降低 (Wallman & Winawer, 2004)。

2.1.2 視力調節與集合

視力之調節反應如同許多生理系統，具有拮抗之作用，因此表達上分別以(AC/A, accommodative convergence/accommodation)代表調節力優勢，(CA/C, convergence accommodation/convergence)代表會聚力優勢，此一兩組力量互相拮抗，形成視力表現之重要衡量基準，而這兩組力量強弱的消長，恰似與自主神經系統(autonomic nervous system)之交感神經(sympathetic)和副交感神經(parasympathetic)交互作用的變化。Allen 與 O'Leary (2006)曾在近視者與正視者的對照實驗中，找出近視度數的加深與調節暢順性(accommodative facility)和調節遲滯性(lag of accommodation)有相關性，認為調節遲滯現象，是發展成中高度近視之重要危險因子。

2.1.3 神經系統與學習

視覺感知(visual perception)系統是視感影像的處理中樞，如左右視覺在大腦視丘成像的處理(圖 2-2)，對影像的深度覺受(depth perception)，影像融合後的立體感知(stereoscopic)，對光影的敏感度及對比感度(light and contrast sensitivity)，視覺的注意力(visual attention)及視覺化能力(visualization)，屬於視力感官的整體系統，是對於空間感掌握、運動方面協調和對事物意象理解與學習之樞紐。

(1) 視網膜神經

視網膜含一億二千五百萬個桿細胞，五千五百萬個錐細胞及一百萬根神經纖維，越靠近中央凹(fovea)分佈較多錐細胞，使得視覺敏度高，周邊分佈廣為桿細胞，能對弱光具高敏感度。

(2) 視覺影像融合

兩眼內的視覺影像，會依視網膜上的對應點，一點對一點的方式融合在一起，使得視覺感受到實體感，同時也幫助體會到深度覺受。如果兩眼視網膜上相對應的點，未能精確傳合時，大腦視皮質的特異細胞會被刺激，將訊息傳至動眼器，而使兩眼聚合或分離，以便讓影像融合，達至影像能夠融合時才停止(Guyton & Hall, 1985/1987)。

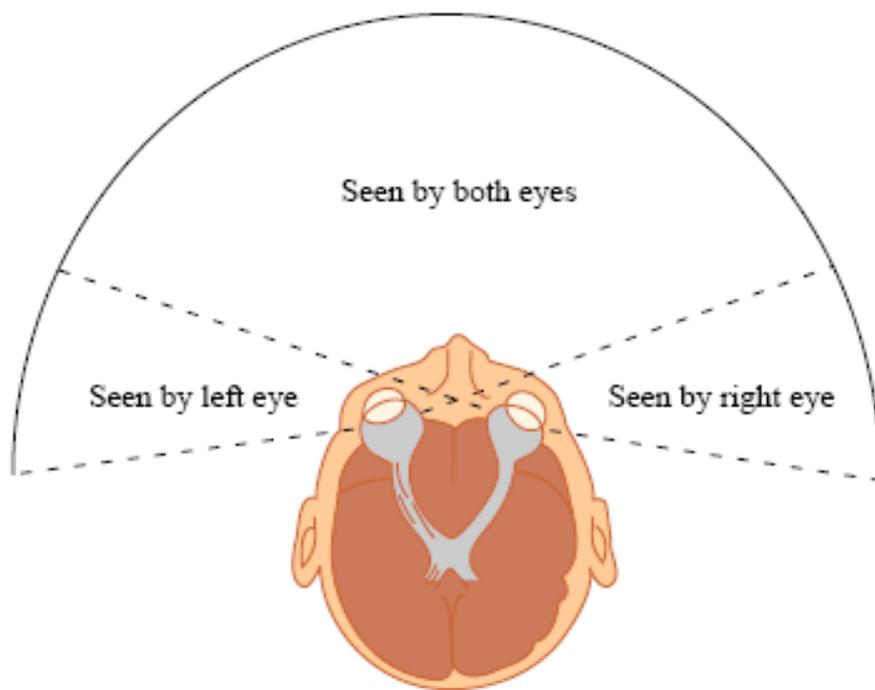


圖 2-2 雙眼視野範圍

圖片來源：MIT Open courseware, 2008. <http://ocw.mit.edu>

2.2 視力屈光不良之流行病學

2.2.1 學童之近視盛行率

統計顯示台灣適齡學童到高中期間，近視的罹患率不斷上昇，在小學佔 30%的學童及高中學校近 80%的學生罹患了近視，從小學到高中期間新增的近視學生人數也逐年在增加，而且學童罹患近視後，其度數平均每年以增加約 100 度(-1.0 D)之速率持續再加深，就讀到高中或大學時往往已經成為高度近視(>-6.0D)者，然而高度近視合併白內障之患者，在台灣的數量也看見增加的趨勢。這種高度近視合併白內障的病因及型態特徵，有別於一般老年型白內障患者的病因及型態特徵，屬於早發型白內障，發生年齡在 45.5 ± 7.6 歲，多數患者為中高度近視者，是為台灣特有的臨床特徵 (Tsai, Teng, Wu, & Kuo, 2006)。如此偏高的 1)近視罹患率、2)高度近視發展速率、3)中高度近視合併白內障潛在性風險；形成了維護健康視力強大的反作用力，而需進一步詮釋視力保健的範疇與內容。

根據台大流行病學研究所，於 1983 至 2000 年期間，進行五次的橫向大規模，全國性分層隨機取樣調查，結果顯示台灣學童近視盛行率逐年遞增(表 2-1)。18 歲以下人口，平均盛行率從 1983 年的 35.6%，增進至 2000 年的 54%，等同於全國有半數以上之學童，在未達成年前皆罹患近視。

與其同時六百度以上高度近視者，盛行率也同步在增加，從 1983 年的 5.1%發展到，2000 年 12.5%的高度近視比率(見表 2-2)。由於高度近視也是引起白內障、青光眼、近視黃斑退化和視網膜剝離，併發病症的危險因子，所以近視狀況的嚴重程度亦因此而增加。

2.2.2 近視之盛行現象

近視之盛行已在全球各國，尤其高度都市化的國家與地區，盛行率都往上攀升且居高不下，如以往較不受近視所困擾的澳洲，自 1970 至 2000 年之間針對 4-12 歲學童的調查結果，澳洲近視盛行率皆少於 10% (Junghans & Crewther, 2005)，明顯未及世界各國近視盛行之嚴重程度，皆甚為重視如何防止近視之發生與抑止近視加深之現象，並且積極發展預防近視等保健措施。

表 2-1 近視盛行率

全國性學童屈光度數調查

歲數	1983	1986	1990	1995	2000
7	5.8%	3.0%	6.6%	12.0%	20.0%
12	36.7%	27.5%	35.2%	55.5%	61.0%
15	64.2%	61.6%	74.0%	76.0%	81.0%
平均	35.6%	30.7%	38.6%	47.8%	54.0%

資料來源：林隆光，2006。

表 2-2

全國性學童 600 度以上屈光度數調查

歲數	1983	1986	1990	1995	2000
12	0.2%	0.7%	0.5%	2.0%	3.4%
15	4.3%	3.1%	6.1%	8.0%	13.0%
18	10.9%	9.2%	6.7%	16.0%	21.0%
平均	5.1%	4.3%	4.4%	8.7%	12.5%

資料來源：林隆光，台大醫院眼科，2006。

2.2.3 高盛行率之危險因子

近年來亞洲地區已開發與開發中國家，近視盛行率亦是呈現增加現象，在普遍的趨勢中，盛行率最高的則是台灣 81%，與香港 55%、新加坡 68%，相對高於其他亞洲國家如尼泊爾、印度、中國等亞洲地區。都市居住者，常需要近距離工作、完成較高教育水平和競爭較高社經地位，是導致近視的被動環境因素（表 2-3）(Saw, 2003)。

近親家族史，若雙親皆為近視患者，因遺傳與受到親子相同生活環境，形成生活型態方面影響，長期引起視力內斜力增大，正向調節力減少，及角膜屈光力之增高(Grosvenor & Goss, 1999/2005)。

2.2.4 假性近視

早年的調查統計可觀察到，近視者數量隨年歲增加而增加，遠視者則隨歲數增加而減少，而點過散瞳劑後的結果，近視比例減少的對象，則被視為「假性近視」(Ko, Liu, & Yang, 1959)，其結論對於正視眼人數減少，和遠視眼人數大幅之增加結果(表 2-4)，未有所推論或作出解釋。

由於調節痙攣而產生假性近視，發現於大量近距工作的年少者，需在睫狀肌鬆弛後作屈光度的檢查，其治療目標就是鬆弛調節作用，因此可藉由視覺治療來放鬆調節作用(Grosvenor & Goss, 1999/2005)。

表 2-3

亞洲地區學童近視平均盛行率

	台灣	新加坡	尼泊爾	印度	中國
盛行率	51%	43%	3%	5.7%	30%
年份	1999	1999	2000	2002	2000

資料來源：Saw, 2003.



2.3 視力屈光不良成因探討

2.3.1 基因論

支持近視基因理論的兩大研究線索，一是來自雙胞胎研究，統計同卵異卵雙胞胎數據的相關性，經良好實驗控制的結果得出，同卵雙生比異卵雙生在近視上，有更高的關聯性。二是父母子女間兩代研究，顯示近視的雙親史，屬近視發生的危險因子，另相同家庭也比不相同家庭，兩代間的近視關聯性為高。另有研究指出不同種族之間，出現不同比例之近視盛行率，如亞洲高達 70% 至 90%，歐美 30% 至 40% 及非洲 10% 至 20%，也當作基因遺傳的證據 (Fredrick, 2002)。

2.3.2 環境論

主張屈光異常為一連續變項，並受到生活條件或環境因子影響，構成後天近視的成因，例如壓力、光線、營養、姿勢、近距離用眼過度，皆具相關影響。比如成長在幽暗、無生氣、不潔淨環境小孩，當視力系統相同正常，但相對於成長在明亮、色彩豐富、潔淨家庭中的小孩，比較容易受到多種光源的色感刺激，後者對小朋友的視力系統有所幫助，通常其視力也表現比較靈活 (Beresford, Muris, Allen, & Young, 1996)。研究顯示近視與從事近距離工作有相關，認為近視與正規教育間的高度關聯性具高度一致性。

2.3.3 現象論

完形心理學(gestalt psychology)；指出人對事物的認知，不僅只是單一的關係，而是一種形象—背景(figure-background)之間的互動。意即說行為其實不僅是刺激—反應(stimulus-response)，更透過身體與週遭的互動去看、去感受，在所有我們活動的過程裏，去掌握事物對我們的表達。進而說明，認知也來自於焦點身後的背景所形成，而非單一來自焦點本身 (Clarkson,1999)。

以南台灣原住民學童，屈光狀況研究作為範例，從 Hsu 等(2008)在山區對原住民學童所做調查，結果佔總體 25.6%的學童列為近視，與全國眼屈光調查 2000 年時 7 歲及 12 歲學童作比對(表 2-4)，台灣南部山區學童近視盛行率雖低，但比往年為高，所以呈現出的焦點在於山區學童患近視的年齡層下降，而總體近視盛行率上升外，也有隨年齡增加而升高的趨勢。如果以種族特性作為焦點的背景，那麼山區原住民學童的視力好，近視者比較少就是山地兒童的優勢，而使觀察者傾向於去看平地的原住民能如何保有麗眼明眸，或是住到山區的平地小孩能如何變得增加近視。

倘若焦點的背景是種意識形態，那麼平地學童受到的薰陶，可能是必須認真努力地學習，不能輸在起跑點上，所以平地的小孩不斷的學習，還加上才藝和補習，但可能還不清楚起跑點所指為何。這時候

我們要去看的，故然不是山區的平地小孩和山地小朋友的賽跑速度，而是去理解「起跑點」這種抽象的概念，是否已經對年幼的小朋友，造成無以為名的壓力，同時又有多少這種過度抽象的概念，已夾雜在現代化都市小孩的生活中。這些背景只向我們提出疑問，意圖指引出各種背景前面的焦點，所存有與呈現著許多不同的面貌，值得我們用心去觀察與探索。

表 2-4

全國平地與南部山區 7 歲及 12 歲學童近視盛行率結果比對

<-0.5 D		
歲數	全國	南部山區
7	20.0% (2000)	7.5% (2005)
12	61.0% (2000)	23.0% (2005)
年齡比	3.05	3.06

資料來源：Hsu, Chang, Lai, Wen, Cheng, & Ho, 2008.

2.4 視力屈光不良之治療

視力屈光不良泛指「散光(astigmatism)、近視(myopia)、遠視(hyperopia)」，而正視力者的屈光功能正常，指某物體反射之光線進入眼睛瞳孔，經過水晶體折射，能夠準確抵達視網膜，中心點黃斑部，然後透過光化學反應，轉換成訊號，經由視神經傳至大腦，於腦視丘成像後，辨識出物體之外觀型態、質感色彩和直觀感受。

視力功能不良可作出區分為：

- 屈光功能不良

近視(myopia)、遠視(hyperopia)、散光(astigmatism)、老花(presbyopia)、不等視(anisometropia)

- 協調功能不良

弱視(amblyopia)、複視(diplopia)、斜視(heterotrophia)、視力疲勞(asthenopia)」

- 辨識功能不良

視網上每 8 個錐狀細胞，就只有一個藍色，紅色與綠色錐狀細胞數目相等，顏色錐狀細胞數不足，則形成紅色盲(protanopia)、綠色盲(deutanopia)、藍色盲(tritanopia)。

2.4.1 西方醫學

(1) 視光科學

視光專家能精確測量出視光度數，並針對視力不良者聚焦能力之徵狀，以光學鏡片補償眼折射率，進行視力矯正。如果以完全度數之矯正治療是依據「視網膜投射影像模糊會導致近視產生」理論，因為配帶足夠度數之光學鏡片，可以讓視神經充份作用，則眼球內外肌，具完全幅度運動之能力，控制度數之加深速率。

<1> 雙焦或漸進多焦眼鏡

可增加視網膜物像清晰程度，減少視疲勞，間接使讀書寫字姿勢維持正確，延緩或控制中高度近視發展(王曉瑛、褚仁遠, 1999)，美國「近視矯正成效評估試驗(the Correction Of Myopia Evaluation Trial, COMET)認為多焦鏡片在一定程度上，有減緩兒童近視加深，但效用有限而未於臨床上推廣。

<2> 隱形眼鏡

運用軟式或硬式隱形眼鏡，矯正角膜弧度，提高視網膜成像之清晰程度，並去除一般框架式眼鏡之視野死角，增加靈活度，對青少年近視度數增加之減緩，則不顯著。於配戴期間淚液中免疫球蛋白 A 若增高，則表示有誘發免疫發炎反應 (Horng, Chung, Chen, Liu, Chen, & Suen, 2006)，需注意衛生避免感染。

<3> 角膜塑形鏡片

夜戴型用膜塑型片，利用角膜的可塑性，運用鏡片輕壓角膜上，改變角膜弧度，使近視度數降低，初期之適用狀況，有助於白天裸眼視力，對近視控制的效果及安全性，仍待觀察與研究 (Yang, Lee, Chen, Lin, & Lin, 2003)。

(2) 臨床藥物

<1> 散瞳劑

副交感神經興奮時，刺激睫狀肌收縮懸韌帶放鬆，使晶狀體鼓起而增加屈光度，散瞳劑(atropine)的作用則是阻斷副交感神經的毒蕈鹼作用(muscarinic action)，使睫狀肌鬆弛懸韌帶產生拉力，達到晶狀體變扁平，而減緩近視加深。其潛藏的慢性副作用；可能造成調節能力減弱、過多紫外光進入造成視網膜傷害、藥物過敏及造成眼壓升高，需要謹慎小心使用(葉伯廷、林隆光，2007)。

<2> 降眼壓藥物

降低眼球內部作用於眼球內部的壓力，可能會減緩近視的進展，認為可以使用交感神經抑制劑(adrenergic blocking agent)，降低眼壓減少近視度數加重之速度。另有學者指出，高度近視既非高眼壓的原因，也非高眼壓的結果，認為近視與眼壓並無相關(程景煜，2005)。

(3) 外科手術

<1> 屈光手術

放射狀角膜切開術(RK, radial keratotomy)，屬於早期發展的手術，藉由鑽石刀以放射形狀，切割角膜改變角膜弧度，由於角膜上皮(epithelium)為不斷重生的細胞層，經手術後會很快生長，並且能無疤癒合改善屈光度。

<2> 雷射手術

雷射屈光手術(LVC, Laser Vision Correction)之外，已發展出替代雷射光手術，雷射氣化削除角膜表面術(PRK, Photorefractive Keratectomy)。

用雷射光氣化削除原位層狀角膜後，蓋回角膜層完成手術的準分子雷射屈光手術(LASIK, Laser-Assisted in situ Keratomileusis)需先以角膜板層刀切開角膜層(周千又，2004)。

手術可恢復很好裸視檢查結果，但仍有病人抱怨視力模糊，視力表測量評估視力，對視力功能效果仍有其限制，故考慮施行視力訓練(vision training)強化視覺功能，提供改善視力模糊現象之需求。

2.4.2 東方醫學

(1) 中醫針灸

中國傳統醫學(Traditional Chinese Medicine, TCM)以經穴為治

療，古代的近視患例可能不多，針對治療現代人近視，仍多有參考古籍中與目病或明目養肝相關之古方：

「目中漠漠，即尋攢竹三間」~百症賦。

「睛明治眼未效時，合谷光明安可缺」~席弘賦。

「睛明太陽魚尾，目症憑茲」~玉龍賦。

「取肝俞與命門，使瞽士視秋毫之末」~標幽賦（莊育民，2000）。

TCM 針灸在國際上已有相當之發展，學理和臨床應用也與時俱進改良創新，甚至發展一些新穎的組合，運用針灸針刺睛明、合谷穴，配合做眼球環形穴位運動，治療學童假性近視（Ren, 2004）。

（2）氣功

氣功在西方的發展也非常活躍，相對於國際上針灸學術的發展，氣功在學術上探討則較為缺乏。對於氣功在生理方面可區分成呼吸和默想，對視力保健推論出一個很有趣的觀點(Scanlan, 2006)；呼吸系統直接對視力系統造成影響，人呼吸方式不同，形成體內不同程度之壓力，此一氣壓如果充足，則能夠在眼球後方，形成氣墊承受眼球動力，並將視網膜往前推進，光射能正確落在視網膜上，使視力維持正常，因此氣功練習吐納呼吸，可以避免由於氣壓不足，形成眼窩負低壓時使眼軸拉長，所造成的近視加深。

2.4.3 自然醫學

(1) 身心催眠

運用催眠程序暗示個案放鬆，透過影像想像之引導，協助近視者接受對視力恢復的可能性想法，給予潛意識暗示，使近視者心身協調一致，和諧地達到更佳之整體生理狀態，同時在意識上確信視覺機能正常化的可能性存在。目前以催眠暗示所進行的近視輔助，在於一些前期研究顯示正向，可是在樣品數量、實驗程序和學理解釋方面尚存爭議，各方面都仍有不足。但在心理因素方面，卻很有可能成為了解近視奧秘的要角 (Raz, Zephrani, Schweizer, & Marinoff, 2004)。

(2) 感知學習

若從神經可塑性(neuron plasticity) (Kenneth, 2002)的方向思考與學習，經由認知過程對外在事物的感受(sensation)，和對於視覺感知的學習訓練，在蒐集外來的資訊之時，經過濾篩選出可利用於表現其意向(attention)的資訊，則人的視覺會對所在意的信息具有較高的察覺力，而提高了對外在事物或情境的感知能力。

那麼視覺上的感知系統，可能可以透過個人對意向的控制，產生新的感知學習(perceptual leaning)(Polat, Ma-Naim, Belkin, & Sagi, 2004)，新的感知就有可能面對之前相同事物，卻看出不同的視覺感受，產生新的認知與理解。

(3) 行為學派

<1> 行為視光學

秉持以行為養成能改善視覺上不良現象，採用的方法包括對視力作多面向的項目檢查，以瞭解視覺不良之生理現象。行為治療的檢查較著重於視覺生理功能的了解，有別於純以「配鏡」為目的之檢查。行為視光師(behavioral optometrist) (Lieberman, 1995) 所開立的處方，將是視力完整評估過後的行為治療計劃與建議，若需配帶眼鏡亦包括在計劃之內，並附帶一系列的視覺治療(vision therapy)，其目的是盡最大可能恢復眼睛原有的視力功能，非僅止於代償生理功能不足造成的近視度數，並改善視力不良者對眼鏡的仰賴行為。

<2> 視軸矯正

自十九世紀末所發展出來，運用各種眼球運動(eye exercises)訓練視力的眼科專門技術，於二次世界大戰後曾十分盛行，只維持了短暫的高峰期，當時此技術之目的在於提供訓練，使兩眼能夠有更佳的合作性，強化雙眼視力的協調功能，輔助運用各種光學菱鏡，練習特殊設計之訓練，以達成視力改善的效果。

著重於以下目標：

- 1)解除壓抑
- 2)增進視域融合

3)控制不良偏差

4)改善融合機制

主要目的是增進雙眼立體視覺(binocular vision)，較能夠持久而舒適。視軸矯正師(orthoptist)直到 2005 年，才廣佈於世界已開發及新興經濟的國家，主要為診斷和照護斜視(strabismus)患者提供服務(Helveston, 2005)。

<3> 貝茲訓練法

眼科醫師貝茲 William H. Bates，根據其個人獨特見解，於 1920 年發表著作建議視力不良者，採用視力訓練改善視力(Marg, 1952)。此法非出自正統醫學之科學，至今仍有篤信者學習與推廣。

歸納出以下八種項目：

- 1) 閉上眼睛休息(深度呼吸)
- 2) 掌療(摀蓋雙眼使視野全暗而放鬆眼球)
- 3) 擺動(轉動身軀使視點自然靈活跳動)
- 4) 回憶(回想相近之視覺印象)
- 5) 想像(運用心理圖像活化視神經)
- 6) 眨眼(眼球左右轉動和眨眼)
- 7) 中央注視(與凝視不同-在於泛觀整個物件)
- 8) 光療(閉眼朝向日光，完成時眼睛向下看後緩緩開張)

全部以放鬆(relaxation)為目的，準則在於放鬆眼部肌肉、視覺神經系統與中樞意識感知系統的柔軟度操練。

2.5 視力屈光不良之保健策略

2.5.1 定期視力驗光檢查

靜態視力檢查法，採用眼球定距之條件下，由受試者辨識出標準視力表上不同大小之符號，檢定受試者視網膜視力。

(1) 學童視力保健計畫

教育部於八十八至九十三年期間所實施「加強學童視力保健五年計畫」(Chen, Peng, Liu, & Wu, 2007)，獎勵各學校落實視力保健基礎，包括學校衛生政策、健康服務、健康教學與活動、學校物質環境、學校社會環境以及社區關係各層面的提昇。

(2) 學校衛生政策

由學校推動視力保健工作，每年提出執行檢討報告，配合教育局主辦之視力保健研習會，結合視力保健概念，規劃及改善校園設施，訂定視力不良學童之視力矯治及追綜要點。

(3) 健康服務

實施視力保健活動，登錄健康檢查記錄，以標準方法篩檢學童視力，發現視力不良者時，書面通知家長帶學童前往眼科檢查，並進行

視力保健衛生教育，追綜其視力矯正適應情況。

(4) 健康教學與活動

將視力保健納入學年教學活動，避免過度近距用眼之教學方法，指導學童用眼行為及良好習慣，閱讀時每 30 分鐘眺望遠處，保持良好執筆或看電腦姿勢，參插戶外教學活動，善用動態學習，舉辦視力保健相關活動，通用符合保護視力之書本。

(5) 學校物質環境

按照學童身高適當分配桌椅，確保教室照明品質，儘量避免黑板反光、電腦明暗對比及陽光直照造成之影響。

(6) 學校社會環境

協助特殊視力需求之學童，成立視力保健社團，促進良好之視力保健習慣，獎勵視力保健之成效。

(7) 社區關係

辦理家長視力保健宣導會，提醒家長注意學童之視力保健，鼓勵家長參加、合作辦理校內及社區視力保健系列活動，對視力不良學童辦理親師座談，溝通瞭解何者狀況有害學童視力，建議假日進行戶外活動，並與社區醫院辦理視力保健相關活動。

多數學校選擇健康促進之議題時，仍以菸害防制和檳榔健康危害防制為主，政府相關單位，並無強制要求國民小學將視力保健納入健

康之議題 (Chen, Peng, Liu, & Wu, 2007)。

2.5.2 視力復健

視力復健(visual rehabilitation)基本概念的發展是源自於 1960 年 Nathalie Barraga 的發表，一改先前所盛行之保存視力(sight saving)的觀念，而是意味使用它時，視力不傾向惡化下去。意指一切有關視力復健所介入之方法，目的皆在於使視力的能力有所恢復，以及在功能上有所進步。爾後視覺(vision)方面的成效也成為視力訓練的目標，因此需要區分得出視力與視覺之間的差異(表 1-1)。

在若干針對視力不良之視力復健計畫，因為比較缺乏具有效度、可信度的觀察性研究資料，只流傳於未正式發表的文章與論壇。至於已發表的文獻中 Sonksen 等進行的視力訓練觀察性研究，提出視力復健訓練主要促進的是注意力(attention)，是眼睛如何觀看與選擇性注意力所形成的觀看習性(looking behavior)，因此經由刺激或訓練而影響視力注意力(visual attention)的部分 (Veruloed et al., 2006)。

2.6 視力訓練研究基礎

作為近視控制(myopia control)或近視降低(myopia reduction)的技術研究，視力訓練必須符合之原理條件，包括基於何種原因造成近

視，訓練之項目是針對某種成因所設計，所採用之各個訓練項目是如何顯現該訓練項目成果，對於近視生理具有何種之影響，以及如何判定整體的訓練效果，對於近視度數控制或近視度數降低之影響。

2.6.1 研究進路

在「加強學童視力保健五年計劃」中提出的視力保健內容，包含定期參加檢驗視力外，亦有建議避免過度近距離之用眼習慣，確保室內照明品質，鼓勵多作戶外活動等重點。積極回應視力保健之原理原則，本研究採視力復健及行為學派之基礎理念，對視力不良者予以良好用眼習慣之行為建立，觀察並記錄建立良好用眼習慣之行為後，其視力生理之變化。

2.6.2 理論依據

壓力(stress)是探討近視成因的重要論點，整理以下形成壓力的來源，包括行為影響生理反應的近點壓力，因生理動力引起眼球內外壓力之變化，與視力失焦時生理之回饋現象，作為研究設計之考量。

(1) 近點壓力

Birnbaum (1984)指出閱讀是會造成眼睛壓力的主要來源，無論是閱讀紙本或螢幕上文字，是因應人類文明所必須的日常行為，閱讀時

視力維持於二度平面空間，自主神經反射作用到眼睛的調節與會聚作用，持續性的閱讀則導致近點壓力(nearpoint visual stress)之形成，而容易引起眼力疲勞(asthenopia)或有重影的複視(diplopia)現象，但若經常性因近點(near point)而產生壓力，交感神經長期和持續性受刺激，可能引起眼內壓升高。

(2) 眼球內壓

眼球成長時需要適度的內部壓力，推論平常睫狀肌與脈絡膜共同作用於眼球，在正常調節作用下，形成一彈性外被維持內壓時睫狀肌適度的緊縮，作用於脈絡膜形成張力，能夠調節鞏膜彈性，促使眼球呈現並維持正視化 (Alphen, 1986)。

(3) 眼球外壓

Greene (1980)基於工程運算原理，計算眼球形狀之改變，是基於鞏膜厚度、上下斜肌於鞏膜連結施力線長短、內直肌形成眼球張力、及下斜肌施力線與視網膜上視神經凹洞的距離，種種條件下於近距離觀看物件時，眼外肌因會聚的作用力使眼外壓上升，此壓力造成鞏膜後段延長形成失焦現象而近視，相對於睫狀肌因調節所形成的壓力，眼外肌形成的壓力影響，遠超過睫狀肌可能形成之影響，故長時期的壓力造成眼球後節段膨脹，形成軸性近視。

(4) 失焦理論

運用凸透鏡令小雞視力失焦實驗，發現小雞初期視力代償成近視，最後眼球變短而形成遠視，反之用凹透鏡時，小雞最初視力代償為遠視，然後因眼球變長而形成近視，當鏡片拿掉一段時間後，就又回復成正視力，因此推論眼球的形變應與調節力無關，而是與視網膜活性度有關，當視網膜影像模糊時，因為清晰度的迴饋調控使眼球後段的大小改變，形成正視化之視力變化。由於禽鳥類與人類在視力調節上仍有差距，透過理解小雞視力正視化之現象，可能有助於了解其他動物視力研究上的一般性變化(Schaeffel, Troilo, Walkman, & Howland, 1990)。

第三章 研究設計

3.1 訓練計劃

根據現行假說推及可行之「視覺衛生」建議，整理出成因相關的視力保健原理原則，計劃選擇以下行為習慣之養成內容。

1. 減少長時間近距工作，完全搵眼減輕壓力，中斷持續的調節作用
2. 筆桿前後移動注視作為調節運動，作用於維持適度的調節功能
3. 緩鬆眼球六條外肌之運動，以減低會聚作用時的施力不均勻
4. 視覺感知練習促進視力功能迴饋，甦醒生理自然回復能力

3.2 研究方法

採用自然視力訓練法，對視力不良者進行之訓練，作訓練前/訓練後視力視光檢驗、電腦視光檢驗、眼球表面角膜地形圖之檢驗，比對訓練法對視力改善之效果，進而評估視力訓練對視力健康之影響。

行單一族群前後試驗處置研究，在介入視力訓練前，先進行視力檢測以分批集體上課的方式做訓練，學員經訓練後運用所學之方法，估算若有短期內之進步其效果未必穩定，則須練習一段時間來鞏固，鞏固期若以 7 至 90 天計算，若需長期才能顯示其效果，則需進行長時期之追蹤，長期效果若以 30 至 180 天計算，符合短期鞏固及長期

顯示效果，可採用之實驗天數為 30 至 90 天，以能縮短實驗天數而並不影響實驗效果，選擇 30 天為居家自行練習期。學員在家進行自我練習一個月，每位受試者在練習期間，於開始練習後約兩星期會接到一通預約視力後測電話，提醒受試者將練習次數記錄於記錄卡，並於練習一個月後進行視力後測時交回(附錄一)。

基於全國性母體採樣流行病學統計資料，近視眼族群人數隨年齡上升而上升，近視度數從患得近視後，配帶眼鏡開始平均一年增加 100 度(-1.0D)近視，一般學童患得近視後，度數甚少發生逐漸減輕之傾向。近視者恆為近視，長期而言外在或內在因素，皆不傾向促使近視度數減輕，度數並傾向逐漸加深，因此基於近視在目前仍被視為不可逆的視力症狀，本實驗若有採用控制組，預期仍然不容易產生逆轉現象，故未增設控制組作為對照，認為省略對照組並不影響實驗組研究結果之效度，而未採用實驗控制組。

如遇有列為假性近視，正接受散瞳劑等眼藥治療者，則予以排除作為研究之對象，避免藥性之干擾。可能為假性近視但尚無接受藥物治療者，並不刻意排除，而視為初患之近視者，加以探討。

3.3 研究對象

年齡 7-16 歲近視大於 50 度(>-0.5D)者，超出此一歲數範圍者，

併列為參考個案。

個案篩檢標準：

- 沒有眼部疾病
- 未受睫狀肌麻痺劑(cyclogel)、阿托品(atropine)等之治療影響
- (續前項)或至少已停用任何藥劑 7 天以上

參與本研究之族群為國小或國中學生，自願參加自然視力療法，並由家長陪同上課。本研究採用之自然視力療法(Angart, 2005)由作者 Leo Angart 親自提供訓練，整套視力療法課程採用神經語言學(NLP, Neuro Linguistic Programming)技法，結合能量治療(energy therapy)、貝茲訓練法(Bates Method)，以促進視力之訓練，及主張生理自癒力能恢復視力，屈光不良之生理不平衡現象，符合於本研究遵循之理論範疇而採行作為研究之內容。

3.4 訓練內容

本研究訓練教材「神奇的眼睛」改編自「自然增進視力 Improve your eyesight naturally」(Angart, 2005)，作為兒童教學專用，內容以講解配合示範，在趣味的氛圍中讓學員相互實際操練，一天進行約 3 小時，分開兩個半天中間相隔一天，並指定受試者在家中練習。

基於神經語言學 NLP 原理，以生動具趣味性的說故事方式，說

明眼睛構造、功用，解釋近視與眼睛構造的關聯性，區分開主動性使用眼睛的方法及被動性環境因素如何影響眼球之生理構造。體驗對眼睛的感覺，如環境光線對視力的影響，協助學童去想像眼睛很清晰時候的感受，去感知視力可以如何靈活使用與放鬆。建議家長陪同練習，建立歡欣與獎勵進步之練習氛圍的重要性說明，有利於引導孩童樂於進行練習，甚至樂於主動進行練習。

完成第一環節(第一天)學習，保持輕鬆有趣之氛圍，家中由家長引導孩童練習視力訓練項目與流程，進行一天密集的居家練習，接續第二環節(第三天)課程學習(圖 3-1)。

視力訓練流程中採用之練習項目如下：

- 視力繩索檢查法：用繩索一端置眼睛下方顴骨處，另一人協助將繩索拉直，並用有字體的卡紙在繩上由遠至近移動，當受試者看清楚字體時，在繩索上標記為遠點(far point)距離，再繼續移動卡紙，當受試者所看到的字體由清楚變模糊前，標記下為近點(near point)距離，再以方程式 $(100/\text{遠點距離}[\text{cm}]) = \text{屈光數值}$ ，計算出屈光數值(Diopters)。
- 焦距調節力(accommodation)練習：繩索視力練習，用繩索一端置於鼻子上方，另一人協助將繩索拉直，運用繩索檢測時找出的遠點為基準，用有字體的卡紙或筆桿在繩上的遠點前

後移動，在遠點前面 5 公分到遠點後面 5 公分，約 10 公分距離緩慢來回移動，練習者轉流撫住一眼，開始注意呼吸，當目標離開時慢慢呼氣，目標靠近時慢慢吸氣，跟隨著紙卡或筆桿緩慢移動聚焦，每天每隔兩小時進行做 5 分鐘。

- 視力表練習應用貝茲訓練法進行，開始時站在距離視力表 2 公尺的位置，從較大的字母開始，練習輕鬆地看視力表，一行一行看到看不清楚時，練習用掌療(palming)雙手手心摺蓋雙眼使視野完全黑暗，同時慢慢的呼氣與吸氣，並將注意力放在黑暗的感覺上，和緩地再張開眼睛，自然眨動雙眼無須用力注視，先聚焦於字母的上緣，看一看同一行字母或下一行先前看不清楚的字母。若能看見視力表 20/40(0.5)時則往後退 25 公分，站在 2.25 公尺處，如斯每當看得到視力表 20/40(0.5) 就增加後退 25 公分，一步一步進行視力表練習。
- 能量治療：以按壓臉及頭頸部位經絡上之穴位舒通能量，包括有眼窩上緣、鼻樑兩側、頰骨邊緣、眼窩下緣、眼角外側、耳朵上方耳朵四週、用手指梳頭皮和按壓頭背骨，使頭頸到眼睛的能量流暢緩鬆視力，配合自然的呼吸補充足夠的血氣與能量。
- 雙眼協調繩索測試：雙眼同時注視繩索上圓珠，視覺景深是

否協調，代表雙眼的融合功能是否正常，使用約 1.25 米繩索拉直置於鼻頭，置圓珠於繩子中央注視圓珠，可見繩索呈 X 形狀，代表雙眼協調良好，如 X 形狀在圓珠之前表示會聚過度，X 形狀在圓珠之後表示會聚不足，若有一條線是消失表示部份視力受到壓抑，則需練習將圓珠移近或移遠，至雙眼協調可看見 X 形狀剛好落在圓珠上方，最後可靈活控制雙眼，調整 X 形狀隨圓珠移動而移動。

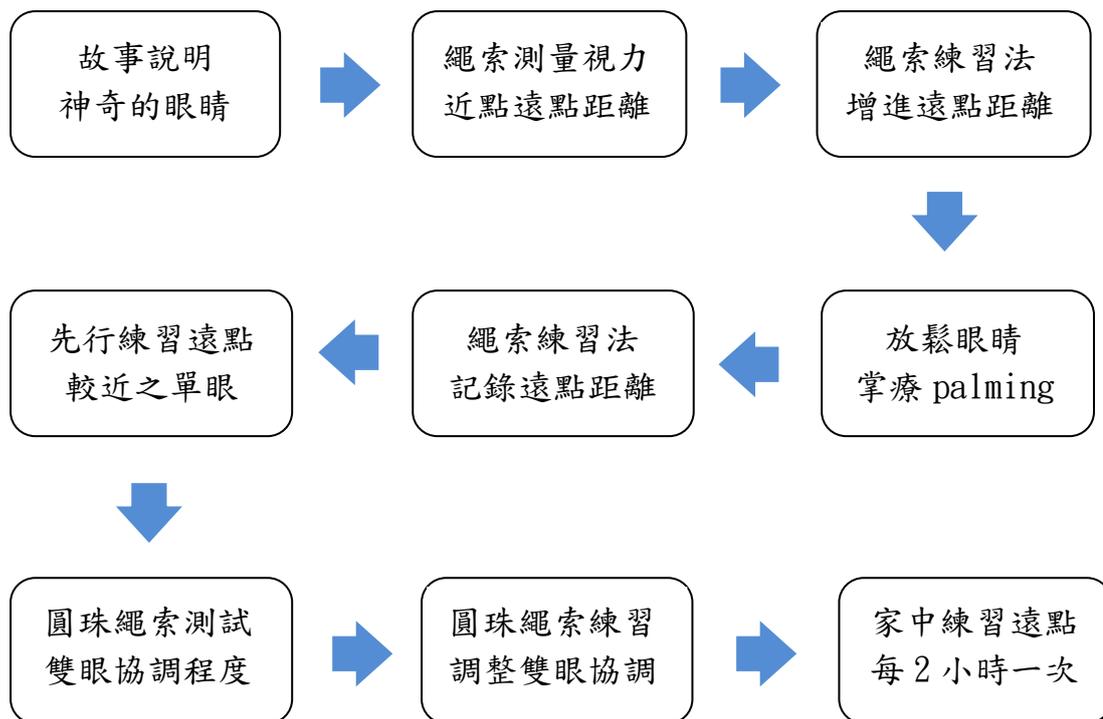
- 蝴蝶練習：將分開兩半的蝴蝶圖案，靠近眼睛就可以在圖案中間看到一隻完整的蝴蝶，這種遊戲同樣在練習雙眼的融合聚焦能力。
- 大象搖擺練習(swinging)：幫助整個身體放鬆，促使眼睛重新自然運作，回復自然之調節能力。身體左右擺動時眼睛跟隨掃視四週，或視力表上的一行字母，然後閉上眼睛並想像先前影像，慢慢停止搖擺身體回復中正後，緩慢張開眼睛緩鬆地觀察視力變化。
- 小丑練習：運用散光測量圖 12 道放射線條，反映眼球表面的圓弧狀態，散光時某角度線條會顯得比較黑，然後將小丑圖中心點放靠近鼻子 3 公分距離，雙眼繞行小丑圖週邊，配合眼睛往外掃描時吸氣，往內時掃描呼氣，目的是練習左右眼

球各四條直肌，每掃完一圈搥眼放鬆休息 1 分鐘，繼續 4 至 5 次循環後再測量弧度。

- 骨牌練習：以骨牌(domino)替代視力表的字母，牌上白點黑底有助於視力放開焦距。將達美樂牌放置些許模糊遠處，同樣採身體搖擺(swinging)之方式，閉眼回想後回正身體張開眼睛，讀出點數加總之數字。

完成全部之學習內容，開始平日之養成練習，提供記錄本輔助，以繩索練習、視力表練習為主，進行一個月居家視力訓練，30 日後評估成效。其餘列出之輔助練習項目並無嚴格操作順序。

第一環節訓練流程：



第二環節訓練流程：

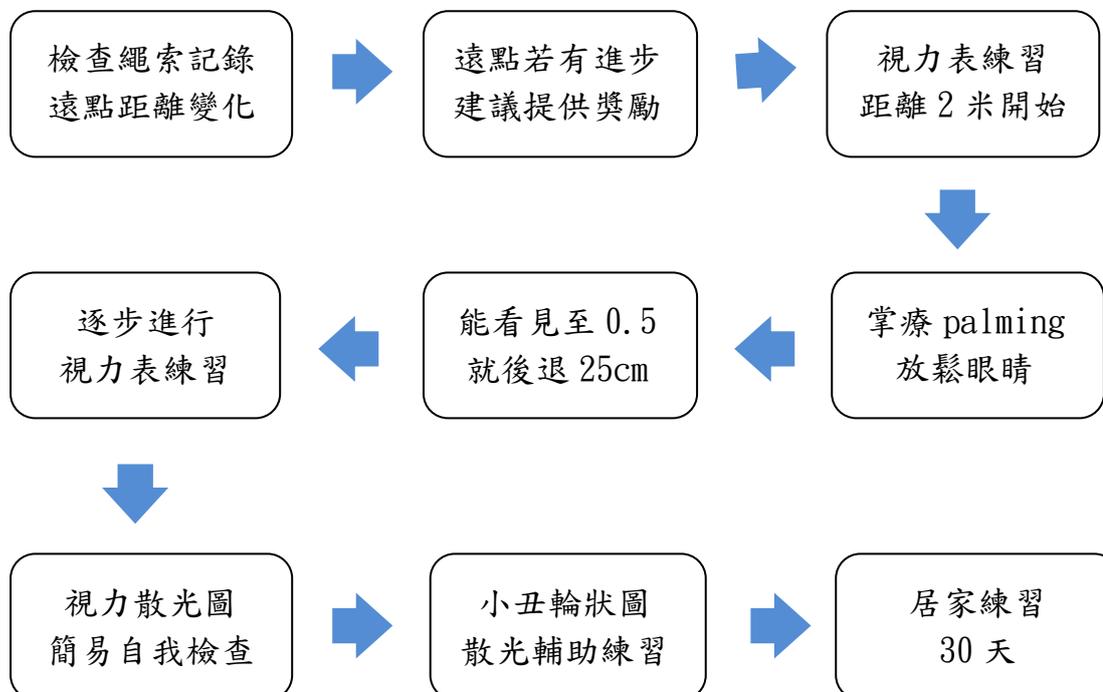


圖 3-1 視力訓練流程圖

3.5 實驗評估

參加人或其監護人於受邀檢測前，充分了解參加實驗受測目的，清楚研究期間相關之事項，並同意參與此計劃和接受檢測，簽屬研究同意書一式兩份，保留正本一份及取得本研究之綱要。

3.5.1 散瞳前屈光度檢查(前/後測)

委專業視光師為實驗組進行視光檢驗，程序由台北視光中心設計。散瞳前檢查包括：

- 角膜地形圖儀檢查；獲取角膜地形資訊，判別眼球曲率和視力散光程度
- 裸視電腦驗光；獲取正常屈光值，判別視力程度
- 裸視近距及對比視力表檢查；獲取自然情況下，近距視力程度
- 屈光矯正視光檢查；獲取屈光矯正後，遠距、近距視力程度

3.5.2 散瞳後屈光度檢查(前/後測)

滴點第一滴睫狀劑肌麻痺劑(cyclogel)，20 分鐘後點第二滴，待瞳孔放鬆後，進行散瞳後驗光檢查，完成檢查後，散瞳現象持續六至八小時，須注意避免強光直視，近距離視力比較無法聚焦，需待藥性代謝後，即可恢復平常。

其項目包括：

- 裸視電腦驗光；獲取無調節作用影響之下，基本屈光值，判別視力程度
- 屈光矯正視光檢查；獲取無調節作用影響之下，屈光矯正後，遠距、近距視力程度

各項視力檢查目的包括：

1. 電腦驗光與視力表檢查之差異，在於他覺與自覺之不同，兩者相互確認得以互補光學和生理學中間之變異。
2. 遠、近距視力測量有利於判別出視力值較細微的變化，裸視和矯正後的視力檢測，作為比對光學矯正後之效果。
3. 高、低反差視力測量有利於判別視力之敏感度變化。
4. 睫狀肌麻痺後之驗光，為眼科認可獲得眼球真實度數，最可信之方法，透過完全屏除視力調節之生理功能，得知準確光學度數，符合眼科醫學之檢驗標準。

3.5.1 統計方法

集得完整樣本檢驗數據結果，整理成對樣本 t 檢定之配對變數，採用 SPSS (Statistical Products and Service Solution) 統計軟體進行各變項，裸視、矯視、散瞳裸視、散瞳矯視等，電腦驗光表、近距離視力表、遠距離視力表檢驗，並作訓練前後成對樣本 t 檢定分析，比對視力訓練對視力是否造成影響。

3.6 實驗流程圖

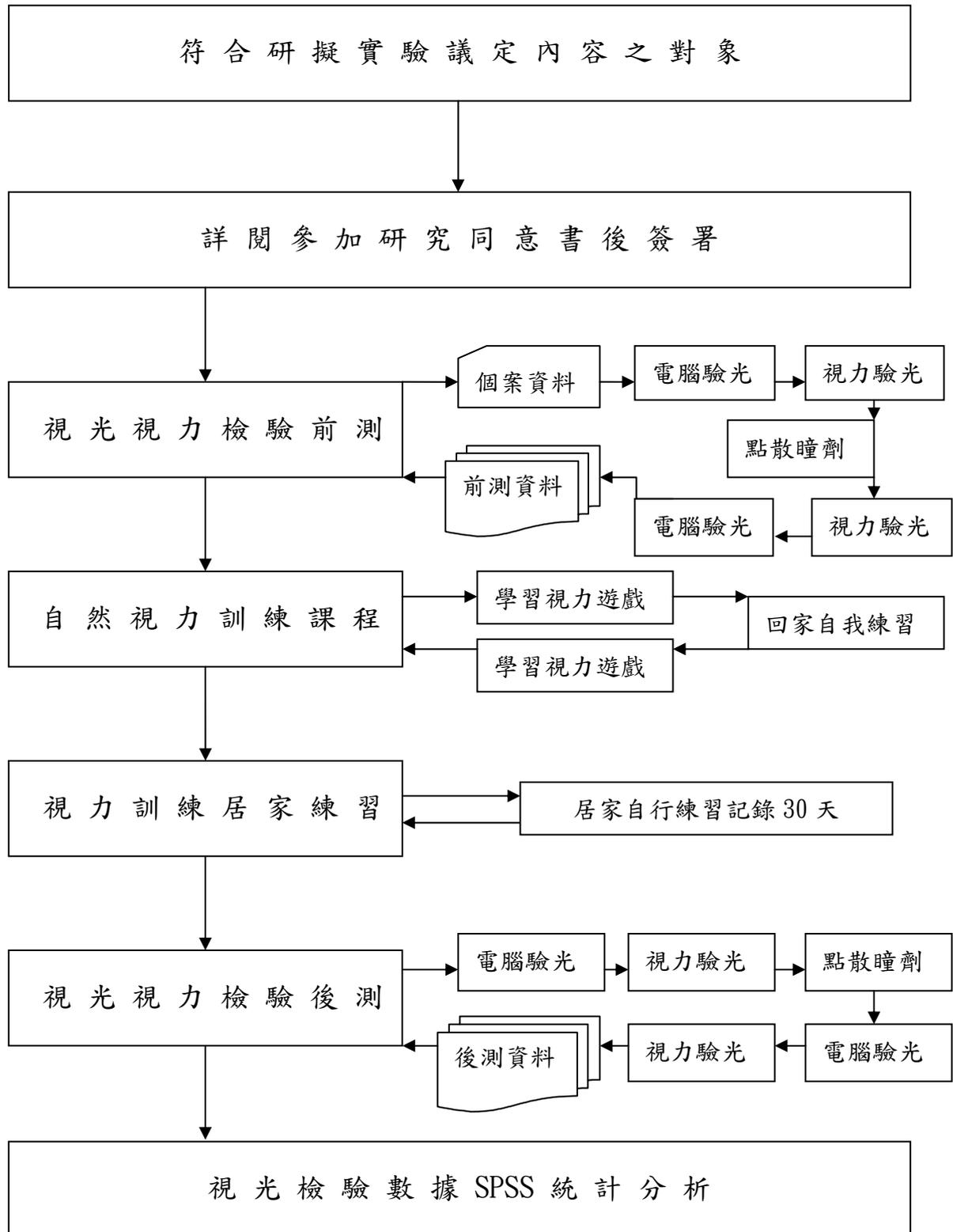


圖 3-2 實驗流程圖

第四章 研究結果

4.1 基本數據

參加視光檢測人數 42 人中，符合年齡層限定(7 至 16 歲)者共計有 31 人，視力檢測前向個案說明研究內容及目的，其中 28 人同意參加本研究計劃並簽屬同意書。中途脫落之參加者，意見反應經標準驗光程序後，因施點散瞳(睫狀肌麻痺)劑後，遺留十數小時之不適感，受邀回診後測時，則表達不願繼續參與，基於同意書上之協議，不得限制案主提出中途退出。

完成全程參加之個案共 11 位，參加者起始近視度數介於 50 至 100 度者 1 位， 100 至 300 度者 4 位，300 至 500 度者 3 位，500 至 700 度者 2 位， 大於 700 度者 1 位。年齡介於 7 至 12 歲者 9 位，介於 13 至 17 歲者 2 位。參加者家族史當中，超過半數以上家長有近視。(表 4-1)。

表 4-1

個案基本資料

近視度數範圍	個案數 N	年齡層(歲)		家族史	
		7~12	13~17	有近視	無近視
50 至 100 度	1	1	0	1	0
101 至 300 度	4	4	0	2	2
301 至 500 度	3	3	0	2	1
501 至 700 度	2	1	1	1	1
大於 700 度	1	0	1	1	0

4.2 統計數據

4.2.1 描述性統計

實驗組有效個案數 11 人，統計項目包括電腦驗光檢驗及散光值數據(表 4-2)，裸視 40 公分近距視力表、裸視 6 公尺遠距視力表、視光矯正近距視力表、視光矯正遠距視力表，視力清晰度量值數據之描述統計(表 4-3)。適量滴點睫狀肌麻痺劑後，讓眼球調節力暫時消失，可測出無調節力下之屈光值，部份檢驗於散瞳前及散瞳後需各檢測一次進行比對。

表 4-2

電腦測量屈光值描述性統計值(N=11)

檢項	右眼		左眼	
	前測	後測	前測	後測
電腦驗光值				
平均值±標準差	378.1±204.0	387.3±201.2	378.3.0±226.7	389.4±219.4
最小值-最大值	87.0-850.0	112.0-837.0	87.0-925.0	87.0-937.0
電腦驗光值(散瞳)				
平均值±標準差	380.4±217.4	386.1±213.5	380.4±218.4	388.5±219.2
最小值-最大值	62.0-862.0	50.0-825.0	75.0-950.0	75.0-925.0
電腦檢驗散光值				
平均值±標準差	116.7±101.5	122.4±105.4	112.3±88.3	121.3±97.1
最小值-最大值	12.0-337.0	12.0-337.0	12.0-300.0	12.0-350.0

表 4-3

視力表檢驗描述性統計值

視力檢項	右眼		左眼		雙眼	
	前測	後測	前測	後測	前測	後測
裸視 0.4 米						
平均值	80.9±16.2	82.7±15.5	79.7±18.2	83.7±10.4	84.0±16.4	85.7±11.9
±標準差						
最小值	50.0-100.0	50.0-100.0	50.0-100.0	64.0-95.0	50.0-100.0	64.0-100.0
—最大值						
裸視 6 米						
平均值	57.2±10.7	62.7±12.5	55.7±9.1	63.2±14.1	64.5±9.7	72.5±12.1
±標準差						
最小值	44.0-85.0	44.0-88.0	44.0-75.0	37.0-88.0	55.0-85.0	54.0-97.0
—最大值						
矯視 0.4 米						
平均值	86.0±6.0	90.8±5.7	86.0±6.4	90.4±4.5	87.4±5.1	92.7±5.0
±標準差						
最小值	75.0-94.0	75.0-98.0	73.0-95.0	83.0-95.0	78.0-96.0	85.0-100.0
—最大值						
散瞳矯視 6 米						
平均值	87.5±6.9	96.4±9.0	88.0±4.5	97.9±5.5	91.9±3.3	99.0±5.5
±標準差						
最小值	70.0-95.0	70.0-104.0	80.0-95.0	84.0-104.0	85.0-95.0	84.0-104.0
—最大值						

註：VAR, visual acuity rating 視力清晰度量值

4.2.1 分析性統計

(1) 成對樣本 T 檢定

<1> 電腦驗光檢驗結果

統計電腦驗光檢驗數據結果所示，雙尾檢定顯著性(表 4-4)，均大於臨界值 $\alpha=0.05$ ，因此不棄卻虛無假說，即在臨床近視度數之差異，未有顯著改變，此期間實驗組近視狀態之變化，不具有統計上意義。點散瞳後能麻痺調節痙攣之現象，並無潛伏假性近視之情況，再比對視力訓練前後測，顯示無統計上顯著差異(表 4-5)，未達顯著水準，所以接受「視力訓練是無法改善屈光不良」的虛無假說。

<2> 裸視遠距視力表檢驗結果

根據標準視光驗光內容，採德國籍眼科醫師 Dr. Hermann Snellen 於 1862 年所研製之視力表 Snellen Chart，為目前眼科醫師最普遍使用，世界通用之視力檢查表 (Watt, 2007)。

表 4-4

未散瞳電腦驗光前後測成對樣本檢定

	N	未散瞳視力(屈光度)		顯著性
		平均值	標準差	P 值
右眼	11	-9.18	30.20	0.337
左眼	11	-11.18	35.59	0.322

表 4-5

散瞳後電腦驗光前後測成對樣本檢定

	N	散瞳後視力(屈光度)		顯著性
		平均值	標準差	P 值
右眼	11	-5.73	25.14	0.467
左眼	11	-8.09	36.37	0.478

檢驗所得數據為分數(如 20/20)需以 \log_{10} (十進位數據)換算為對數視力表 logMAR (Minimum Angle of Resolution)值(Bourne et al., 2003), 易於進行等級比對, 再以公式 $VAR=100 - (50 \times \log MAR)$ 可換算成; 視力清晰度量值(VAR, Visual Acuity Rating), 可幫助達到量化標準, 相當於視力能看見視力表行列上, 單個字母程度的清晰度量值表示法。

統計分析結果右眼前後測成對檢定($p=0.067$)(表 4-6), 左眼($p=0.061$), 有視力改善之趨勢。雙眼協同裸視視力前後測成對檢定($p=0.040$), 達顯著水準。

<3> 裸視近距視力表

採用標準之近距視力表, 觀查近距視力之變化, 進行前測後測成對樣本分析, 右眼前後測成對檢定($p=0.054$), 左眼($p=0.052$), 視力有改善之趨勢。雙眼協同裸視視力前後測成對檢定($p=0.016$), 則達顯著水準(表 4-7)。

表 4-6

裸視遠距 6 米視力表前後測成對樣本檢定

	N	裸視 6 米視力 VAR		顯著性
		平均值	標準差	P 值
右眼	11	-5.54	8.96	0.067
左眼	11	-7.45	11.70	0.061
雙眼	11	-8.09	7.16	0.040

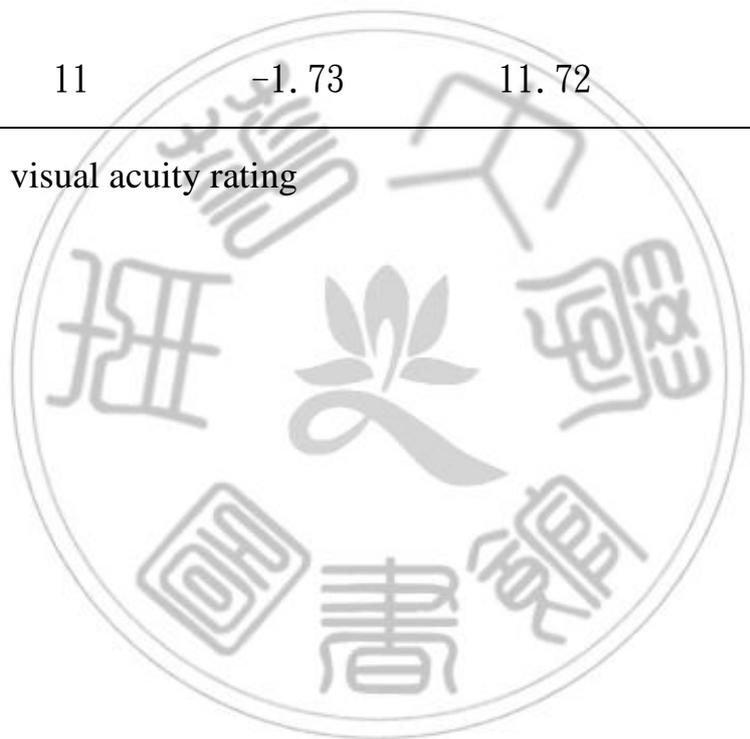
註：VAR, visual acuity rating

表 4-7

裸視近距 40 公分視力表前後測成對樣本檢定

	N	裸視 40 公分視力 VAR		顯著性
		平均值	標準差	P 值
右眼	11	-1.82	14.25	0.054
左眼	11	-4.00	14.63	0.052
雙眼	11	-1.73	11.72	0.016

註：VAR, visual acuity rating



<4> 矯正後視力表檢驗結果

依據電腦驗光之屈光數據，矯正視力後檢查於 6 米視力表，記錄矯正後之視力檢驗結果，同樣進行前後測成對 t 檢定(表 4-8)，右眼成對 t 檢定($p=0.017$)之差異性具統計上意義，左眼成對 t 檢定無顯著差異。雙眼協同視力前後測成對 t 檢定($p=0.001$)，說明訓練前/後，視力清晰度量值數據，樣本比對後是具顯著性差異。

矯正視力後於 40 公分檢查，近距離視力表，右眼及左眼之成對 t 檢定($p=0.05$)，具顯著差異(表 4-9)。矯正後雙眼近距離之協同視力前後測成對 t 檢定($p=0.01$)，說明兩組視力清晰量度值數據，樣本比對具顯著性差異。

表 4-8

矯正後遠距 6 米視力表前後測成對樣本檢定

	N	矯視 6 米視力 VAR		顯著性
		平均值	標準差	P 值
右眼	11	-5.82	6.75	0.017
左眼	11	-5.73	5.91	0.090
雙眼	11	-6.00	3.97	0.001

註：VAR, visual acuity rating

表 4-9

矯正後近距 40 公分視力表前後測成對樣本檢定

	N	矯視 0.4 米視力 VAR		顯著性
		平均值	標準差	P 值
右眼	11	-4.82	7.92	0.071
左眼	11	-4.45	8.16	0.101
雙眼	11	-5.27	6.15	0.017

註：VAR, visual acuity rating

<5> 散瞳/矯正視力檢驗結果

對於散瞳/矯正視力後檢查視力表，進行成對樣本 t 檢定統計，右眼矯正前後測成對 t 檢定($p < 0.001$)，左眼矯正前後測成對 t 檢定($p < 0.001$)，雙眼矯正前後測成對 t 檢定，顯著性($p < 0.001$)，結果皆達顯著性差異(表 4-10)，具統計意義。

表 4-10

散瞳後矯正遠距 6 米視力表前後測成對樣本檢定

	N	散瞳矯視 6 米視力 VAR		顯著性
		平均值	標準差	P 值
右眼	11	-8.91	5.72	<0.001
左眼	11	-9.91	4.44	<0.001
雙眼	11	-7.18	4.07	<0.001

註：VAR, visual acuity rating

<6> 散光電腦驗光及角膜地形圖檢驗結果

根據電腦驗出散光之數據，做前後測成對 t 檢定，右眼($p=0.586$)及左眼($p=0.338$) (表 4-11)，故不具統計上意義。

角膜地形圖檢驗(圖 4-1)，在於掌握眼角膜表面的變化，若眼球形狀改變或角膜受損，皆會影響視覺清晰程度，以角膜地形圖作前後測比對，是獲知散光值的最良好檢測工具，本研究初始，計劃收集足夠散光個案時，可用作散光程度分析比對，此角膜地形圖個案資料完整具潛在分析用途。

表 4-11

電腦檢驗散光值前後測成對樣本檢定

	N	視力散光(散光度)		顯著性
		平均值	標準差	
右眼	11	-5.64	33.20	0.586
左眼	11	-9.00	29.66	0.338

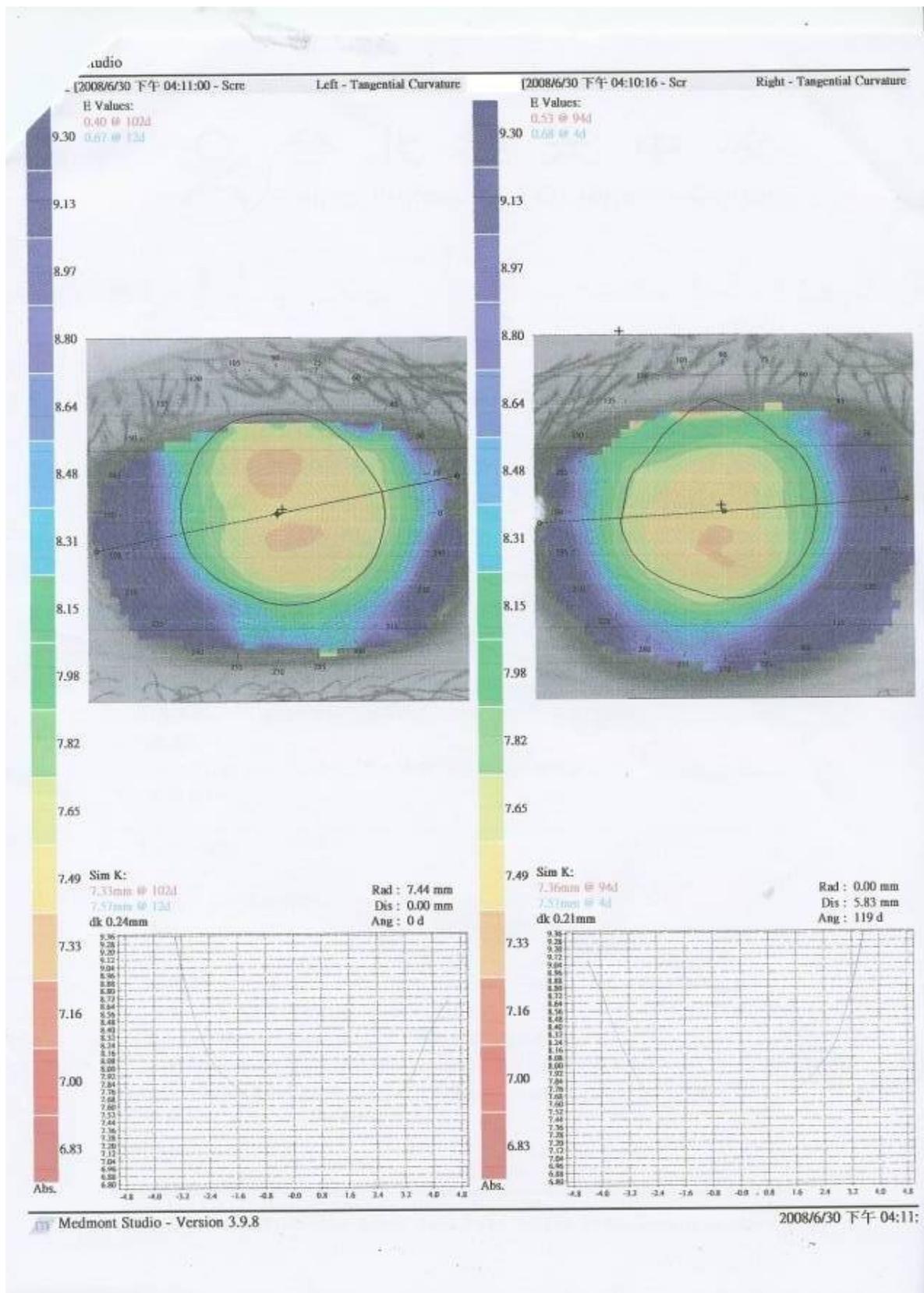


圖 4-1-a

角膜地形圖

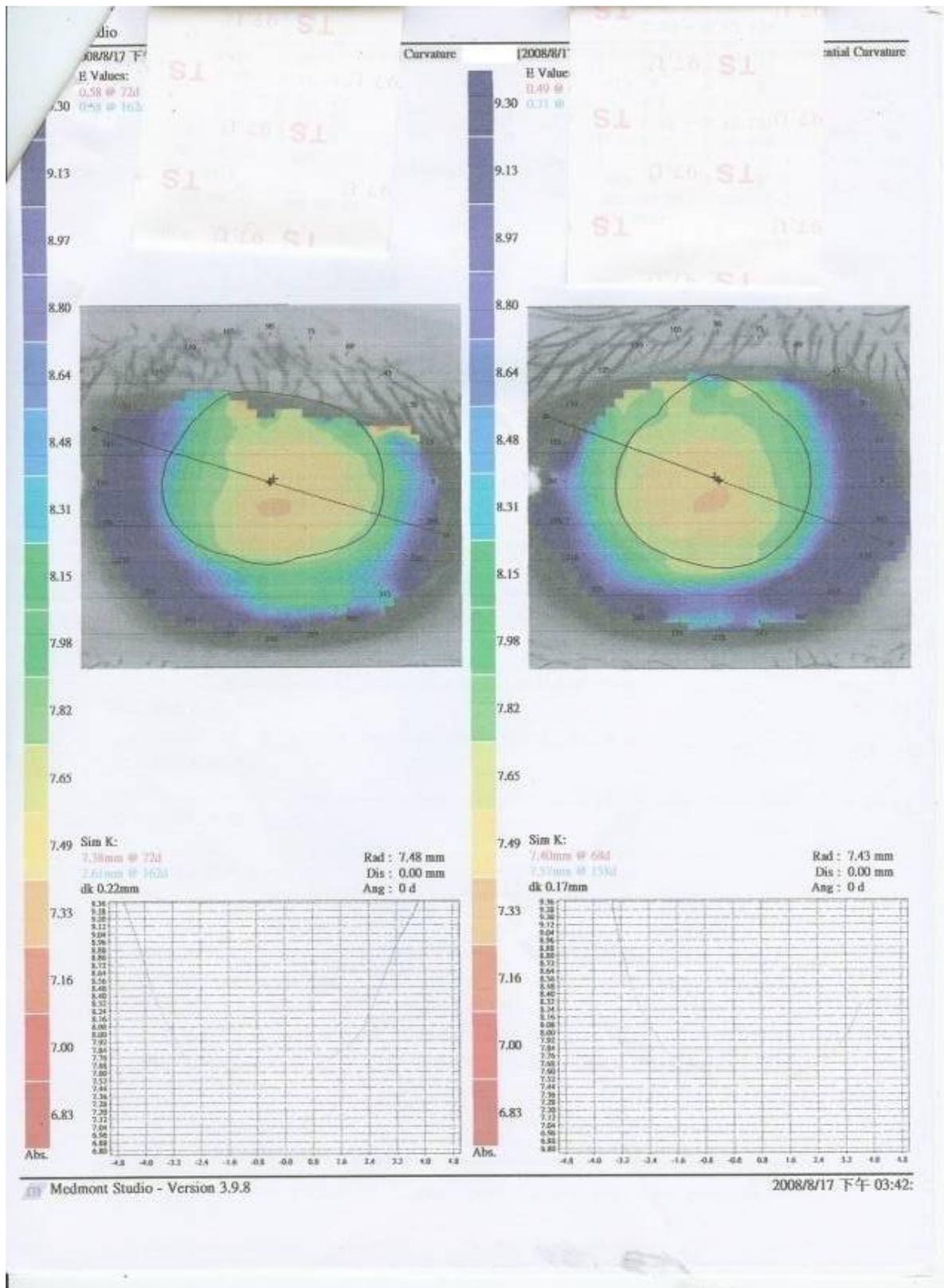


圖 4-1-b

角膜地形圖前後測比對，作眼球表面形狀變化之判讀分析。

第五章 討論

5.1 研究觀察

從統計結果顯示視力屈光不良者，經過自然視力訓練法的練習，三十天後視力屈光度數(近視度數)，訓練前/後比對視力電腦驗光之結果相近，並無明顯改變(改善)，散瞳後的視力屈光度，及散光視力度數，皆無顯著變化。

檢定裸眼遠距視力表視力清晰度，顯示單獨右眼或左眼，數值並無明顯改變，雙眼協同視力部份，出現有意義之變化(雙眼 $p=0.040$)。裸眼近距離視力表視力清晰度，顯示單獨右眼或左眼，數值並無明顯改變，雙眼協同視力部份，出現有意義之變化(雙眼 $p=0.016$)。

進一步檢定光學矯正之視力清晰度，遠距離 6 米矯正之視力，再出現雙眼協同視力，具統計意義之變化(雙眼 $p=0.001$)，其中右眼遠距單眼矯正之視力，清晰度亦達明顯改變程度(右眼 $p=0.017$)。近距離 0.4 米矯正之視力，亦出現雙眼協同視力，具統計上意義之變化(雙眼 $p=0.017$)。

最後檢定散瞳後無論右、左眼及雙眼視力變化，遠距 6 米矯正之視力表視力清晰度(右、左、雙眼 $p<0.001$)，皆呈現視力清晰度改善，具明顯統計上意義之變化。

第一部分是雙眼協同視力之變化，右左個別單眼視力比，清晰度並沒有明顯改善，但是雙眼協同作用時，呈現視力效果不同，此現象可能因為雙眼合視，左右影像融合後在視覺上，會比較明亮，物件比較有立體感，兩眼一起看很舒服所以比較放鬆，辨認力變強，色彩度較充足等，相對可能屬於視覺上，幫助的效果，仍為一般視力狀況的常態，然而雙眼協合裸視 6 米視力變化，可推論兩眼合作之重要程度，以及視力訓練對雙眼協調性的加強，可能對視力具正面之影響。

短期視力訓練後雙眼合視視力效果，較個別單眼視力效果為佳，視力功能包括眼睛對光及影像的捕捉、接收與傳遞，視覺功能對光影訊號作出解析感知，視力為視覺之必要條件，視覺則為視力之充分條件，視力功能提升將直接影響視覺功能同步提升。實驗結果視力效果未見提升，而視覺效果則明顯提升，表示視力訓練對視力功能並未有明顯效果，可是對視覺功能則顯示有加強之現象。

視覺包含與視力相關之神經系統，因此在視覺的神經系統功能，亦可能涉及注意力、辨識力、記憶力的運用，則視覺功能的進步可能是與視覺神經的學習能力有關。推論視力訓練可能對眼睛的影響，是在提供近視兒童用眼睛如何主動觀看(looking)的方法，有別於單純被動的目視(seeing)，及訓練中在行為學習(behavioral learning)上幫助了兒童，建立雙眼協調、精神上的注意、專注於辨識的練習和對於訓練

熟悉後而自然形成的放鬆感。因此在視力訓練過程中，逐漸建立行為學習可能帶給近視兒童視覺效果上的改善與舒適感。

眼球運作因內聚力過度，施力失衡造成眼球自身外部壓力，形成眼球後節部受上下斜肌內旋與外展的壓力，造成眼球後節拉長，逐漸形成軸性近視(Greene, 1980)。若改善眼球的靈活運動與放鬆，可能調整眼球外部六條肌肉彈性，讓外展、旋轉和內聚力之間保有彈性，幫助雙眼協調程度提高，使協同視力效果得以改善。

第二部分是視力清晰度具統計意義顯著變化，而視力屈光度並無變化，結果並未一致，驗光值能根據眼球客觀的狀態呈現，檢測出視力差最佳之補償度數，清晰度量值則需根據個體主觀判斷，檢測出視力清晰度的邊緣數值。兩種測量方法在視光系統上，具相當重要之互補性，檢查近視狀況時，需先行得知驗光值，再根據驗光值矯正視力，且必須詢問近視者，帶上矯正鏡片後看得「清不清楚?」，目的就是要得知清晰度量值後，個人的近視度數才可確認。

電腦驗光值是藉由電腦驗光機(auto refractor)快速篩選眼睛所可能擁有的度數，這是一種客觀的度數測量，而視覺是一種知覺上的表現，所以客觀的檢查儀器只能用來，猜測眼睛近視、遠視、散光度數以及散光角度，然後經由自覺式屈光儀(phoropter)中不同鏡片排列組合，配合視力表的使用，由視光師與個案間問答的方式互動，視光師

可透過不同的驗光技巧，檢查患者所需要的配鏡度數，和測量各種不同的視覺功能作為一種視覺知覺的測量。

因此電腦驗光值並無顯著變化之下，可能出現視力效果改善現象與個人主觀視力有關。而個人主觀視力是指個人對視覺內容之學習與掌握，例如若視力基於「近點壓力」的持續時，引起過度的調節作用，使得眼內壓增加而容易加深度數 (Birnbbaum, 1984)，視力訓練若用作教導學齡前及幼兒學童，如何適應閱讀的學習過程，則可能減少非自主近距離用眼過度，所導致眼球協調不良形成複視、疲勞眼等潛在視力問題。由於個人對視覺內容之解讀，具個人感知理解上的差異性，因此經由學習如何適當使用眼睛，對視覺內容學習的理解，可能對減輕閱讀方面的壓力有所幫助，在客觀視力功能未見改變之下，而增進個人主觀之視覺效果。

有關視力正常化部份，當視網膜影像清晰程度不足「失焦理論」，引起視覺上生理迴饋，眼球配合影像改變長短 (Schaeffel et al., 1990)。可能以視覺感知方面練習，回復與強化視覺神經系統之運作，鍛鍊健康正常的生理基礎，保護視力生理迴饋機轉等自然能力。在正常調節作用下，睫狀肌與脈絡膜共同作用，維持「眼球內壓」，保有正視力狀態(Alphen, 1986)。因此平日若能養成緩鬆運動眼球之行為習慣，供應眼睛充足氧氣，均衡的營養素，如維生素 A、視網醇等，

可能提供生理衡定的環境基礎，當視力一但出現調節異常，視覺生理能有足夠反應能力，回復理想之視力生理狀態。

本研究最重要發現是視力訓練對近視者經矯正視力後具顯著性影響，視力訓練前近視者視力以眼科標準散瞳驗光，再經光學鏡片之矯正補償，理論上已獲得個人最佳視力，但經短期視力訓練後，再次以眼科標準散瞳驗光測量，經光學鏡片之矯正補償後，發現無論個別左右單眼或雙眼自覺式視覺測量結果，皆具顯著性差異($p < 0.001$)，顯示視力訓練後個人視覺知覺有顯著改善。

上述結果呈現個人視覺知覺差異現象，說明視力訓練對近視度數之影響，在於自覺程度上有意義，而客觀測量近視度數並未有明顯之進步或退步，視力訓練對近視兒童視力自覺程度增加，應有助於調適個人體能、體力、對外在狀態和環境之作出適切反應，訓練個人對於視覺環境變化之適應性，練習自我維護自己的健康視力。

自我學習是自然療法其中的一個重要觀念，尤其是自覺性的感知學習(perceptual learning)，可幫助個人的自覺程度或感知敏感度提高，一方面可能等於訓練自我能更早發現身體生理上的異狀，而提早在問題仍可自然康復的範圍內時處理，一方面是訓練自我的了解，更多了解自己身體的自然作息，如同在視力方面去學習一些如何用眼如何看，而能獲得一些自覺性自我進步的自然療癒。

5.2 研究限制

本研究方法採單一實驗組，人數初估計有 42 位，除去成人和幼齡兒童後，分兩梯進行自然視力訓練，第一批人數近 13 人，退出者 5 人，後補第二批人數近 16 人，未能赴約測後者更多，實際遞補 3 人，得有效樣本數 11 人，對人數掌控的經驗欠缺，造成人數不足，影響統計力，增加假性結果之可能性。

原本設計收集訪談內容，輔助研究參考價值，卻因個人執行力不夠，未安排電話訪問部份之進行。從若干家長電話交談中發現，其對視力訓練期望甚高，初步未見效果即停止練習。另有因孩童除視力練習外，參加許多課外課程，過於忙碌而無法安排出時間進行視光檢驗。

- 本研究實驗開始的個案數為 31 人，中途有參加者退出實驗，其因素主要以學童年幼，體質尚未成熟較為敏感，對於藥劑動力的耐受程度不足。
- 此外，本研究只設實驗組未設對照組，雖假設空白對照組，屈光度數自行改變之機率不高，若增設對照組會增加實驗信度，並能避免產生霍桑效應(Hawthorne effect)，造成特定受試者受觀察或關注之心理影響。
- 另安慰劑效應(placebo effect)部分與前項霍桑效應相近，受試者本身對視力訓練產生自我暗示效果，非訓練本身實質的影響。

- 未設計問卷或電話跟訪計劃，以有效問卷提供質性數據作分析，進行個別視力練習項目的權重積分統計，進而可跟進並修正實驗設計之參考依據。
- 具興趣參與研究總人數共 42 人，參加者對視力保健多抱持正面期待，中途退出人數共 29 人，當中多以表達對眼藥之耐受有限，未能提供足以平衡藥物作用所要承受不適之相對補償，以避免參加實驗者中途退出。

研究同意書中無追綜調查協定，故未能徵得參加者同意，於現階段實驗完成後，作為對照有持續做視力練習者與一般無練習者之間，進一步作追綜長期性視力變化，具何者差異之個案參考。

第六章 結論

本篇研究評估之自然視力訓練，對於近視兒童之復健意義。針對學童視力 $>0.5D$ (大於 50 度)，施予自然視力訓練，訓練成果顯示學童電腦驗光視力，近視度數未有進步，在自覺式屈光儀測量視力清晰度方面則顯著增加。表示個人近視度數不變情況下練習視力訓練，學童的視力清晰度有所進步。

個人自覺性知覺視覺可經由視力訓練，增加視力的敏感度、視覺清晰度，在訓練成果上雙眼融合視覺功能，具視力效果提昇之表現，眼球運動對視覺辨識力之幫助，可能賦予視力復健對視力保健具正面意義。研究結果顯示近視者視力具有調節進步之空間，符合視光檢驗科技致力於精準測量出個別化差異性，可作自然視力復健觀點與視光代償理論中之補充。視力復健造成視力正常化之改變，加入視光矯正代償系統，則可作為探討視力正視化生理機轉及何為調整視力變化之關鍵因子研究。

視力訓練合乎視力復健概念，設計個人化視力健康程度評量時，應參考客觀指標與主觀狀態，即具備量化標準和質性差異的完整資訊後，再根據個別視力復健需求，給予適切的「視力保健」建議。

參考文獻

英文文獻

- Allen, P. M., & O'Leary, D. J. (2006). Accommodation functions: Co-dependency and relationship to refractive error. *Vision Research*, 46, 491-505.
- Alphen, G. V. (1986). Choroidal stress and emmetropization. *Vision Research*, 26 (5),723-734.
- Angart, L. (2005). *Improve Your Eyesight Naturally*. Berlin: International Association of NLP Institute.
- Beresford, S., Muris, D., Allen, M., & Young, F. (1996). *Improve Your Vision Without Glasses or Contact Lenses*. New York: Fireside.
- Birnbaum, M. H. (1984). Near point visual stress: a physiological model. *Journal of the American Optometric Association*, 55 (11), 825-835.
- Bourne, R., Rosser, D. A., Sukudom , P., Dineen, B., Laidlaw, D., Johnson, G. J., & Murdoch, I. E. (2003). Evaluating a new log MAR chart designed to improve visual acuity, assessment in population-based surveys. *Eye*, 17, 754-758.
- Chen, C. Y., Peng, H. Y., Liu, N. Y., & Wu, C. Y. (2007). Study on the constructing of evaluation indicators for student's vision health care. *Journal of Health Promotion and Health Education Contents* , 28, 67-104.
- Flitcroft, D. I. (1998). A model of the contribution of owlomotor and optical factors to emmetropization and myopia. *Vision Research* , 38, 2869-2879.
- Fredrick, D. R. (2002). Myopia. *British Medical Journal*, 324, 1195-1199.
- Friedman, E. (1981). Vision training program for myopia management. *American Journal of Optometry & Physiological Optics*, 58, (7), 546-553.

- Greene P. R. (1980). Mechanical considerations in myopia: relative effects in accommodation, convergence, intraocular pressure, and the extraocular muscles. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 57 (12), 902-914.
- Helveston, E. M. (2005). Perspective visual training: current status in ophthalmology. *American Journal of Ophthalmology* , 140, 903-910.
- Hornig, C. T., Chung, H. C., Chen, F. A., Liu, C. C., Chen, J. T., & Suen, J. L. (2006). The analysis of human secretory immunoglobulin A in various contact lenses wearers. *Taiwan Journal of Ophthalmology* , 45(4), 398-406.
- Hsu, S. L., Chang, C. H., Lai, Y. H., Wen, M. H., Cheng, K. C., & Ho, C. K. (2008). Refractive status of mountain aborigine school children in Southern Taiwan. *Kaohsiung Journal of Medical Science* , 24(3), 120-125.
- Junghans, B. M., & Crewther, S. G. (2005). Little evidence for an epidemic of myopia in Australia primary school children over the last 30 years. *BMC Ophthalmology* , 5(1), 1471-2415.
- Kenneth, C. J. (2002). The scientific basis for and efficacy optometric vision therapy in nonstrabismic accommodation and vengence disorders. *Optometry* ,73(12), 735-762.
- Ko, L. S., Liu, H. S., & Yang, Y. F. (1999). A review of myopia studies in Taiwan. *ACTA Societatis Ophthalmologicae Sinicae*, 38(3), 313-327.
- Ko, L., Liu, H., & Yang, Y. (1959). Survey of the refraction on the primary school students in Taipei. *Journal of Formosan Medical Association*, 58, 336-353.
- Liberman, J. (2008). Change your vision, change your life. *Alternative Therapies* , 3, 66-75.
- Liberman, J. (1995). *Take Off Your Glasses and See*. New York: Three Rivers Press.
- Marg, E. (1952). "Flashes" of clear vision and negative accommodation with

reference to the Bates method of visual training. *American Journal of optometry and Archives of American Academy of Optometry* , 128, 1-18.

MIT Open courseware (2008). Brain and cognitive sciences. Retrieved October 10, 2008, from

<http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Brain-and-Cognitive-Sciences>

Polat, U., Ma-Naim, T., Belkin, M., & Sagi, D. (2004). Improving vision in adult amblyopia by perceptual learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(17), 6692-6697.

Raz, A., Zephrani, Z. R., Schweizer, H. R., & Marinoff, G. P. (2004). Critique of claims of improved visual acuity after hypnotic suggestion. *Optometry of Vision Science* , 81(11), 872-879.

Ren, X. Y. (2004). Treatment of 24 cases of juvenile pseudomyopia by acupuncture plus rotary exercise. *Journal of Acupuncture and Tuina Science*, 2(6), 53-63.

Saw, S. M. (2003). A synopsis of the prevalence rates and environmental risk factors for myopia. *Clinical Experimental Optometry*, 86(5), 289-294.

Scanlan, P. J. (2006). Respiratory system directly influence visual system: Scanlan's General Theory of Myopia. *Journal of Modern Vision Science*, 2, 1-33.

Schaeffel, F., Troilo, D., Walkman, J., & Howland, H. C. (1990). Developing eyes that lack accommodation grow to compensate for imposed defocus. *Visual Neuroscience*, 4, 177-183.

Schiller, H. P. (2008). *Vision*. Retrieved October 20, 2008, from <http://ocw.mit.edu>

Tsai, C. K., Teng, M. C., Wu, P. C., & Kuo, H. K. (2006). Clinical features of patients featuring cataracts in a myopia-endemic area of Taiwan. *Chang Gung Medical Journal*, 29 (4), 406-411.

Vervloed, M. P., Janssen, N., & Knoors, H. (2006). Visual rehabilitation of

children with visual impairments. *Developmental and Behavioral Pediatrics* , 27(6), 493-504.

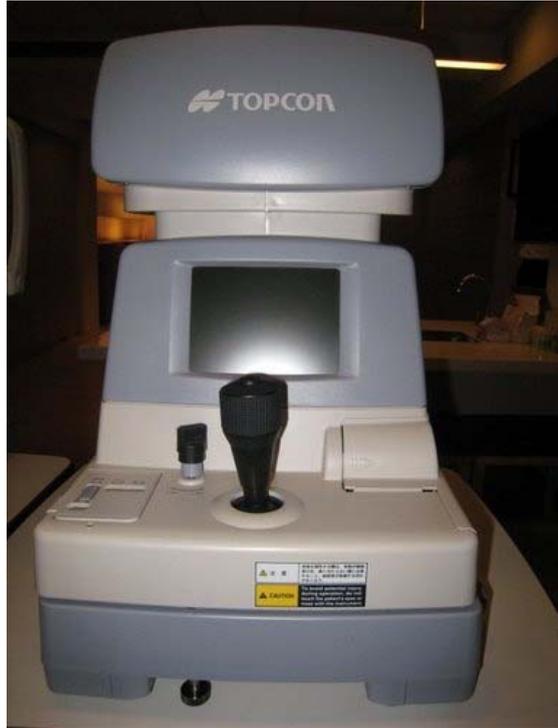
Wallman, J., & Winawer, J. (2004). Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron*, 43 , 447-468.

Watt, W. S. (2007). *How visual acuity is measured*. Retrieved February 20, 2009, from <http://www.mdsupport.org/library/acuity.html>

Yang, M. C., Lee, H. J., Chen, Y. C., Lin, S. Y., & Lin, S. L. (2003). Overnight Orthokeratology: a preliminary report . *ACTA Societatis Ophthalmologicae Sinicae*, 42(3), 187-194.

中文文獻

- Clarkson, P. (2002)。完形治療的實踐 (卓紋君、徐西森、范幸玲、黃進南譯)。台北：心理。(原著出版於 1999)
- Grosvenor, T. & Goss, D. A. (2005)。近視：臨床上的矯正、控制與度數減低 (王孟祺)。台北：合記。(原著出版於 1999)
- Guyton, C & Hall, J. E. (1987)。蓋氏生理學 (劉華茂、朱世輝、李仁智、李浩銑、李麗娜、楊培銘、劉應溪、許秉寧、許耕榕、揚緒棣、周輝政、揚志新、王明鉅譯)。台北：杏文。(原著出版於 1985)
- 王曉瑛、褚仁遠 (1999)。多焦點眼鏡對青少年近視作用研究進展。國外醫學：眼科學分冊，23(3)，146-149。
- 周千又 (2004)。近視與雷射治療。榮總護理，21(3)，253-261。
- 林隆光 (2006)。台灣學童近視的流行病學研究：二十年的回顧。台北市醫師公會會刊，50(4)，32-39。
- 莊育民 (2000)。針灸大成講義。台灣台北：志遠。
- 程景煜 (2005)。近視控制之臨床與現況。臨床醫學，55(5)，321-325。
- 葉伯廷、林隆光 (2007)。以阿托品(Atropine)控制近視安全嗎？台北市醫師公會會刊，51(11)，33-35。



附圖一

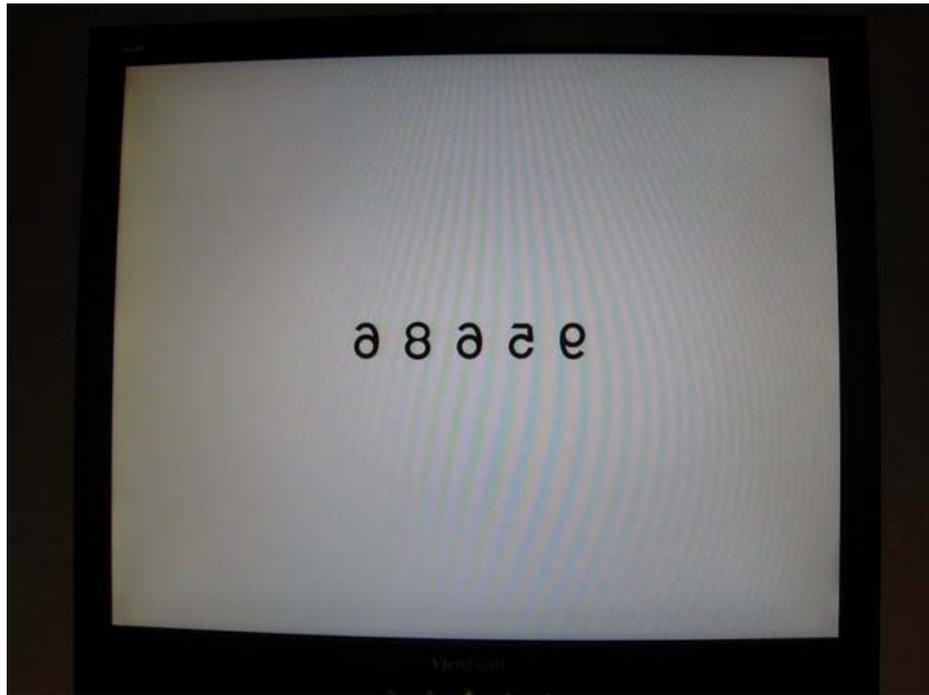
電腦驗光機 Auto Kerato Refractometer (KR-8800 Topcon, Tokyo, Japan)

(台北視光中心提供)



附圖二

角膜地形圖儀 Corneal Topographer (Medmont Studio–Version 3.9.8,
Brisbane, Australia) (台北視光中心提供)



附圖三

遠距視力表(鏡像反射前實體圖)(Smart System II pc-plus, M&S
Technologies inc. USA) (台北視光中心提供)



附圖四

近距視力表(Measurement chart of near visual acuity)

(台北視光中心提供)

附錄 二

參加研究同意書

Research Consent Form - Chinese

您現在被邀請參加一項自然醫學研究的探討學習，在您同意之前
以下事項必須事先向您說明：

- (i) 本項醫學研究探討學習之目的:是以自然療法作為減緩近視加重、散光症狀改善及相關之視力保健效益與可行性評估。
- (ii) 在療法施行前後進行標準驗光程序，為期6週；第一階段2天(受訓期)、第二階段6週(練習期)。
- (iii) 此項研究內容不具侵入性之手法，故並無可預見之危險。
- (iv) 驗光時所用之散瞳藥水，會使瞳孔暫時放大，經休息後即可恢復。
- (v) 研究期間，同意接受實驗設計相關之問卷調查，和訪談之邀約。
- (vi) 訪談及個人資料妥善保密，並以編碼方式處理與分析，僅供學術研究。
- (vii) 辨認受試者身分之紀錄保密，如果發表試驗結果，受試者的身分仍將保密。
- (viii) 本項計畫預計20至35人參與此項研究。

如果您同意參與，必須要收存本份有簽名的文件。和一份有關本項研究的書面摘要。

如對本項研究有問題時，您可隨時與 蔡明德研究生(南華大學自然醫學研究所)
撥電話號碼 聯絡提問。

如對有關專業視光方面之問題時，您可隨時與
吳怡璉視光醫學博士(台北視光中心) 撥電話號碼 聯絡提問。

您是自願參與本項研究，如您拒絕參加或半途決定停止的話，您將不會受到處罰或損失利益。

您在此處簽名，即表示已經有相關人士告訴您包括上述資料的本項研究，並表示你自願參與。

參與者簽名：

簽名日期：

未成年參與者之法定代理人簽名：

與參與者關係：

未成年參與者姓名：

簽名日期：

見證者簽名

簽名日期