

衛生福利部國民健康署

兒童視力篩檢及矯治指引

結案成果報告

中華民國眼科醫學會

中華民國 105 年 6 月 23 日

本經費來源由國民健康署菸品健康福利捐支應

兒童視力篩檢及矯治指引

內容	撰稿人	頁次
編者的話	林思源	1
第一章 各國兒童視力篩檢現況	吳淑芬	3
第二章 兒童視力篩檢及立體感檢查	吳淑芬 林隆光	9
一、臺灣兒童視力篩檢標準流程		
二、學幼童視力及立體感檢查方法		
第三章 幼兒視力發育與檢查注意事項	沈秉衡	19
一、幼兒視力發育與異常		
二、幼兒視力檢查注意事項		
第四章 斜視、弱視	賴昱宏	25
一、斜視		
二、弱視		
第五章 近視的診斷與處置	吳佩昌	37
一、近視簡介		
二、近視診斷		
三、近視防治		
四、近視矯治		
第六章 不等視、遠視、散光	許志堅	41
一、兒童不等視的診治		
二、兒童遠視的診治		
三、兒童散光的診治		
第七章 視覺相關之發展障礙問題	蔡紫薰	47
第八章 眼科醫療院所之專業檢查	林耕國及林口長庚 眼科團隊	51
一、一般檢查		
二、特別檢查		
第九章 基礎光學與視覺光學	梁知本	63
第十章 視力保健品質績效指標建議	眼科醫學會	73

內容	撰稿人	頁次
附 錄		
附錄一、美國各州兒童視力篩檢項目	吳淑芬 蘇乾嘉	75
附錄二、澳洲兒童視力篩檢	吳淑芬 蘇乾嘉	77
附錄三、加拿大兒童視力篩檢	吳淑芬 蘇乾嘉	78
附錄四、各國兒童視力篩檢現況彙整表	吳淑芬	79
附錄五、學齡前兒童視力篩檢轉介單		81
附錄六、視力不良通知單		82
附錄七、兒童視力篩檢作業流程圖		83
附錄八、教育部視力篩檢流程圖		84

編者的話

衛生福利部國民健康署曾於民國 89 年委託中華民國眼科醫學會編撰了第一版的「兒童視覺問題診療工作」指引，協助眼科醫師重視兒童視力保健工作及提供視覺有問題的學童適當的治療。

幾年下來，學齡前幼童及學生的視力照護雖然已有了顯著的成效，近視率和近視度數也都有了減緩的數據報告；但 3C 產品的普及，增加了近視防治的難度，國民健康署鑑於訂定「兒童視力篩檢及矯治指引」之重要性，特委託本學會協助編撰該指引，期待能加強照護學童之相關單位對視力保健、矯治等工作的重視，並能有所共識，再配合眼科醫師的專業照護，使近視防治、近視度數的控制更有成效，進而杜絕因高度近視造成失明的可能！

感謝本學會翁林仲理事長及全體理監事、蔡景耀秘書長的支持，撰稿人林隆光、吳淑芬、沈秉衡、吳佩昌、賴昱宏、許志堅、梁知本、蘇乾嘉醫師等人，及林口長庚林耕國醫師帶領楊孟玲、高玲玉、李建興、侯鈞賀、黃鐘瑩、劉峻秀等醫師，無私貢獻所學，熱心支援共同完成「兒童視力篩檢及矯治指引」。特別要感謝台大醫院林隆光教授對於指引內容的校閱指正，使得指引內容更加完善。

希望這份指引，對於公衛及學校護理人員、學校老師以及眼科醫師等人員，對學童視力篩檢、檢查及矯治實務操作上有所幫助。全體眼科醫師繼續以維護國家幼苗眼睛健康為己任的精神，持續照護所有學童及全體國民的眼睛健康。

中華民國眼科醫學會
視力保健及防盲委員會召集人 林思源 謹上

第一章 各國兒童視力篩檢現況

吳淑芬

一、美國

美國 51 州當中，有 41 州立法規定學校需做兒童視力篩檢。只有少數幾州尚未立法規定，但其他州雖未立法，仍建議學校需做兒童視力篩檢，且有的州還訂定了篩檢指引。各州規定的視力篩檢年齡各有不同(請參閱附錄一)。各州規定視力篩檢項目亦各有不同，視力檢查為必備項目，有些州規定要加做立體圖檢查，有些州規定要加做斜視檢查(眼位檢查、遮蓋試驗)，有些州規定要加做凸透鏡測驗，有些州規定要加做色盲檢查，有些州建議要做 photoscreening test。各州對視力篩檢合格之標準也略有不同，在 3 歲幼童多以 0.4 為標準，在 4 歲至 5 歲幼童多以 0.5 為標準，少數以 0.6 至 0.7 為標準。在 5 歲至 6 歲幼童大多以 0.6 至 0.7 為標準，超過 6 歲則以 0.7 至 1.0 為標準，大多數州有兩眼視力相差兩行以上需轉診之規定。美國 4 歲至 5 歲幼童視力合格標準與我國略有不同，我國訂在 0.6，是因為過去台灣所做學齡前幼童視力篩檢抽樣研究結果，中班幼童視力標準訂 0.6，偽陽性率僅有 5%，若再降低標準，可能增加弱視及屈光異常患者之偽陰性率，進而降低篩檢工作早期發現早期治療之意義。美國大部分州是學校護士進行篩檢，有些州是學校可找受訓合格者做，有的州是教育局防盲中心負責做。各州皆規定，視力篩檢未通過之兒童，需轉眼科醫師複檢，且需以電話及書面通知家長，直到完成複檢為止。

二、紐西蘭

規定滿 4 歲進入幼兒園就讀或初次入學(5 歲至 7 歲)者，在校都需做視力檢查，若任一眼視力未達 6/9 之兒童，需轉眼科醫師複檢；若一眼視力 6/9 另一眼 6/6 則需於 3 至 6 月內再次視力檢查，若不變或更差，則需轉眼科醫師複檢。若 5 歲至 7 歲新入學之兒童，初次篩檢視力為 6/9，則需一年內再次檢查視力，若未到 6/6，則需轉眼科醫師複檢。

三、新加坡

規定幼兒園中班、大班及國小一年級兒童在校需做視力檢查，另外國小一年級兒童尚需加做立體圖檢查。視力檢查合格標準訂為 0.5。而國小二年級以上學童，需要每年拿視力檢查單給眼科醫師做檢查再交回學校。

四、瑞典

從 1970 年開始，瑞典就開始施行全國兒童視力篩檢，4 歲(有些地區 5 歲半)在兒

童健康照護中心做視力檢查，7 歲及 10 歲在學校由校護做視力檢查。視力篩檢合格標準為：用 HVOT 視力表 3 公尺測視力，4 歲 0.8，5 歲半 1.0 才合格；用 HVOT 視力表 3 公尺測視力，7 歲需 1.0，用 Snellen E 視力表 5 公尺測視力，7 歲需 0.8 才合格；10 歲任何視力表皆須 1.0 才合格。不合格者皆需轉眼科醫師複檢。

五、英國

在剛出生時和出生後 6 至 8 週，會例行做眼睛的檢查，主要會看紅光反射，確認是否有如先天性白內障等介質混濁或眼睛異常；在剛出生時，若為極低出生體重和早產兒，由專科醫師篩檢早產兒視網膜病變。入學前 4 歲至 5 歲時，主要篩檢弱視、另檢查屈光不正和斜視。視力檢查包括 Keeler Crowded logMAR test，若視力未達 logMAR 0.2 (Snellen 6/9)則需進一步複檢。

六、澳洲

不同省有不同規定，包括篩檢年紀、篩檢項目、篩檢人員。篩檢項目大多規定 3 歲半之前篩檢以眼位檢查為主，3 歲半以後則為視力檢查。篩檢人員則為公衛護士或學校護士或受訓技術員(請參閱附錄二)。

七、日本

兒童視力篩檢有 3 次機會，1 歲半、3 歲及 5 歲。所有 1.5 歲(1.5 歲至 2 歲)和 3 歲(3.5 歲至 4 歲)的孩童均要做眼睛檢查，屬於日本婦幼衛生法規定兒童健康檢查的一部分。5 歲視力篩檢屬國小入學前健檢之一部分。3 歲視力篩檢檢查包括三階段，第一階段為每位兒童 3 歲時，父母會收到一份自我檢查組，內容包括問卷、兩組 C 字視力表圖卡及使用說明書。問卷詢問是否有特殊問題，包括斜視等；C 字視力表圖卡一組字體較大測試距離 1 公尺用，相當於 0.1 視力，另一組 C 字視力表圖卡字體較小測試距離 2.5 公尺用，相當於 0.5 視力。家長問卷回答有觀察到疑似眼睛異常或視力檢查圖卡測試視力不到 0.5 之幼兒，則進入第二階段，由健康中心的護士測量視力(裸視)，並由兒科醫師或其他醫療人員檢查眼位(但不得由眼鏡行檢查)，若懷疑有問題者，進入第三階段轉診給眼科醫師檢查。

八、加拿大

不同省分其視力篩檢項目、方式、年齡及人員各有不同。有些省建議所有幼稚園兒童應至眼科做完整之全部眼睛檢查，大部分省訂在 4 歲至 6 歲之間由公衛護士施行視力檢查，有些省加做立體圖、眼位、遮蓋試驗(請參閱附錄三)。以上各國兒童視力篩檢現況彙整表請參閱附錄四。

參考文獻

1. State-by-State Vision Screening Requirements
<http://www.aapos.org/resources/state-by-state-vision-screening-requirements>
網路搜尋
2. Vision Screening Requirements by State
<http://northerncalifornia.preventblindness.org/Childrens-vision-screening-and-intervention>
網路搜尋
3. National Vision and Hearing Screening Protocols
<http://www.health.govt.nz/publication/national-vision-and-hearing-protocols>
網路搜尋
4. Primary School Health Screening
<http://www.hpb.gov.sg/HOPPortal/health-article/632> 網路搜尋
5. Gun Kvarnström, Peter Jakobsson and Gunnar Lennerstrand : Visual screening of Swedish children: An ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol. Scand.* 2001; 79: 240–244
6. Anna-Lena Hård, Lena Sjödel, Magnus P. Borres, Ingrid Zetterberg and Johan Sjöstrand : Preschool vision screening in a Swedish city region: results after alteration of criteria for referral to eye clinics. *Acta Ophthalmol. Scand.* 2002; 80: 608–611
7. 林隆光、吳淑芬。行政院衛生署國民健康局九十年度研究計畫。學齡前兒童視力(斜弱視)篩檢文獻會整研究報告。
8. <http://legacy.screening.nhs.uk/vision-child> 網路搜尋
9. <http://www.orthoptics.org.uk/> 網路搜尋
10. Hopkins S, Sampson GP, Hendicott, et al. Review of guidelines for children's vision screenings. *Clin Exp Optom.* 2013 Sep;96(5):443-9.
11. Matsuo T, Matsuo C, Matsuoka H, et al. Detection of Strabismus and Amblyopia in 1.5- and 3-year-old Children by a Preschool Vision-screening Program in Japan. *Acta Med Okayama.* 2007 Feb;61(1):9-16.
12. Alberta STE Report-The safety and effectiveness of preschool vision screening
November 2012
13. Mema SC, McIntyre L, Musto R., et al. Childhood vision screening in Canada: public health evidence and practice. *Can J Public Health.* 2012 Jan-Feb;103(1):40-5
14. nationalcenter.preventblindness.org/alabama-school-vision-requirements 網路搜尋
15. dhss.alaska.gov/.../VisionScreeningGuidelinesPre-schoolSchoolPopulati 網路搜尋
16. nationalcenter.preventblindness.org/arkansas-school-vision-requirement 網路搜尋
17. <http://www.azed.gov/health-nutrition/files/2014/07/visionscreening2010.pdf> 網路搜尋
18. www.cde.ca.gov/ls/he/hn/documents/visionreport.pdf 網路搜尋
19. <https://www.cde.state.co.us/sites/default/files/.../nurvisionguidelines.pdf> 網路搜尋
20. www.sde.ct.gov/sde/lib/.../Guidelines_Health_Screenings_CSDE.pdf 網路搜尋

21. regulations.delaware.gov/AdminCode/title14/800/815.shtm 網路搜尋
22. nationalcenter.preventblindness.org/florida-school-vision-requirements 網路搜尋
23. www.gachd.org/Form%203300%20Revised.pdf 網路搜尋
24. nationalcenter.preventblindness.org/hawaii-school-vision-requirements 網路搜尋
25. nationalcenter.preventblindness.org/idaho-school-vision-requirements
26. precision-vision.com/illinois-vision-screening-guidelines 網路搜尋網路搜尋
27. <http://www.doe.in.gov/sites/default/files/health/new-vision-requirements-letter.pdf> 網路搜尋
28. <https://www.educateiowa.gov/student-health-requirements> 網路搜尋
29. www.kdheks.gov/bfh/download/VisionGuidelines2004.pdf 網路搜尋
30. nationalcenter.preventblindness.org/kentucky-school-vision-requirements 網路搜尋
31. nationalcenter.preventblindness.org/louisiana-school-vision-requirements 網路搜尋
32. nationalcenter.preventblindness.org/maine-school-vision-requirements 網路搜尋
33. www.mva.maryland.gov/_resources/docs/DL-043.pdf 網路搜尋
34. www.mass.gov/eohhs/docs/dph/com-health/school/vision-letter.pdf 網路搜尋
35. www.michigan.gov/.../0,5885,7-339-73971_4911_4912_6238_76134 網路搜尋
36. www.health.state.mn.us/divs/cfh/.../visionscreening/.../visionguidelines. 網路搜尋
37. www.asha.org/.../info/MS/Mississippi-Hearing-Screening-Requirements 網路搜尋
38. ohio.preventblindness.org/montana-school-vision-requirements 網路搜尋
39. www.sos.ne.gov/rules-and-regs/regsearch/.../Chapter-07.pdf 網路搜尋
40. nationalcenter.preventblindness.org/new-hampshire-school-vision-requi. 網路搜尋
41. nc.preventblindness.org/childrens-vision-screening 網路搜尋
42. nationalcenter.preventblindness.org/north-dakota-school-vision-require. 網路搜尋
43. www.nmschoolhealthmanual.org/.../10_NMVisionScreeningStandards 網路搜尋
44. 164.64.110.239/nmac/parts/title07/07.030.0011.htm 網路搜尋
45. nationalcenter.preventblindness.org/new-jersey-school-vision-requirem 網路搜尋
46. www.p12.nysed.gov/sss/documents/VisionScreeningGuidelines2014.pdf 網路搜尋
47. [https://www.odh.ohio.gov/~media/ODH/ASSETS/Files/cfhs/hearing and vision screening](https://www.odh.ohio.gov/~media/ODH/ASSETS/Files/cfhs/hearing_and_vision_screening) 網路搜尋
48. www.ok.gov > ... > Child and Adolescent Health 網路搜尋
49. nationalcenter.preventblindness.org/oregon-school-vision-requirements 網路搜尋
50. www.pacode.com/secure/data/028/chapter23/chap23toc.html 網路搜尋
51. www.health.ri.gov/healthcare/screening/childhoodvision 網路搜尋
52. northerncalifornia.preventblindness.org/south-carolina-school-vision-re 網路搜尋
53. www.tennessee.gov/assets/.../csh_school_health_screening_guidelines.p. 網路搜尋
54. https://www.tn.gov/.../se_eligibility_vision-hearing_screening_guidlines. 網路搜尋
55. nationalcenter.preventblindness.org/texas-school-vision-requirements 網路搜尋
56. www.schools.utah.gov/.../School-Vision-Screening-Guidelines-2013.as 網路搜尋

- 57.healthvermont.gov/local/school/documents/SP26_screening.pdf 網路搜尋
- 58.nationalcenter.preventblindness.org/virginia-school-vision-requirements 網路搜尋
- 59.northerncalifornia.preventblindness.org/washington-school-vision-requ 網路搜尋
- 60.northerncalifornia.preventblindness.org/west-virginia-school-vision-req. 網路搜尋
- 61.www.woa-eyes.org › CHILDREN'S PROGRAMS 網路搜尋
- 62.nationalcenter.preventblindness.org/wyoming-school-vision-requirements 網路搜尋

第二章 兒童視力篩檢標準流程

吳淑芬、林隆光

壹、臺灣兒童視力篩檢標準流程

一、社區及學校視力篩檢

(一)受檢對象年齡

- 1.社 區：滿 4 歲及滿 5 歲學齡前未就學兒童
- 2.幼兒園：滿 4 歲及滿 5 歲學齡前兒童
- 3.學 校：國小 1 年級至高中 3 年級(每學期 1 次)

(二)視力篩檢操作人員

- 1.公衛護士
- 2.幼兒園教保服務人員
- 3.學校護理人員

(三)視力篩檢工具

E 字或 C 字視力表、NTU 亂點立體圖

(四)視力篩檢標準流程暨視力立體感篩檢方法步驟

請見學幼童視力及立體感檢查方法(P.13-15)。

(五)轉介標準及表單填寫

1.學齡前兒童，不論首次篩檢或定期追蹤篩檢，任一眼之視力，經視力篩檢操作人員測試後，未達該年齡層視力標準(表 1)或雙眼視力檢查在視力表相差兩行以上及反覆教導仍不會測視力之異常個案，需轉介至眼科醫師複檢。

2.學齡兒童，於學校接受每學期一次之視力篩檢，篩檢結果之數值未達 0.9 者，需轉介至眼科醫師複檢。

表 1 各年齡層視力合格標準

年齡	4 歲	5 歲	6 歲	7 歲以上
視力合格標準	0.6	0.7	0.8	0.9

◎雙眼視力檢查在視力表相差兩行以上，需轉介範例：5 歲一眼 0.9，另一眼 0.7；5 歲一眼 1.2，另一眼 0.9(但一眼 1.2 另一眼 1.0，只算視力表相差一行，並非兩行)。

3.學齡前兒童及國小一年級新生，除視力檢查外，亦需進行 NTU 立體圖檢查。NTU 立體圖無法連續答對 5 次或 5 次以上圖形者，或反覆教導仍不會測試者，不論視力篩檢是否通過，仍必須轉介請眼科醫師複檢。

4.轉介表單

(1)社區及幼兒園(學齡前兒童視力篩檢轉介單請參閱附錄五)

A.填寫第一、二、三項，必須全部完成。

B.幼童已有配戴眼鏡者，須先檢查裸眼視力，再測戴鏡視力。若第一次檢測未達標準，則另日再行第二次檢測。未配戴眼鏡者，第二次檢測若通過，不需轉介；若仍未達到標準，無法通過，則須轉介。但有配戴眼鏡者，查視力後，不論是否通過，亦應轉介請眼科醫師詳細確認眼球屈光度數。每次檢測之視力需紀錄於視力記錄單。若於檢測過程發現是幼兒不會看視力表或其他問題(例如：智力障礙、過動兒、腦性麻痺、發展遲緩等)，則須記錄於附記欄。

C.幼童已有配戴眼鏡者，則戴自己的眼鏡再外加紅綠(藍)眼鏡，測試 NTU 立體圖。若未配鏡者，直接戴上紅綠(藍)眼鏡測試 NTU 立體圖。

(2)國小(視力不良通知單請參閱附錄六)

必須填寫裸視視力度數右___左___；戴鏡視力度數右___左___。

(六)追蹤管理

- 1.幼兒園幼童及國小學童新生或轉學生入學時，應建立每位幼童視力檢查紀錄卡，登記入學時，視力檢查 NTU 立體圖檢查結果，並每學期紀錄追蹤視力篩檢紀錄，及轉介管理與後續治療情形。
- 2.國小新生入學後一個月內應進行立體感篩檢；視力篩檢異常個案應請家長於收到通知單於學期內前往眼科醫師就診。
- 3.未就醫者，需於該學期內持續通知家長，輔導建議就醫。
- 4.視力篩檢異常個案轉介，若非由眼科醫師複檢，例如：眼鏡行、視力回復中心等，則不算轉介完成，必須輔導通知家長帶幼童至眼科醫師處就醫。
- 5.高度近視危險群兒童特別列冊追蹤管理(請參閱附錄七及附錄八)。

二、醫院視力篩檢

(一)受檢對象年齡

3歲半至4歲兒童可由家長先教會辨識並以手勢比劃或言語說出 E 或 C 字視標之缺口方向，再帶至眼科接受視力檢查，建議每年固定 1 至 2 次視力檢查。

(二)視力篩檢操作人員

- 1.醫師
- 2.護理人員(應於醫師指示下為之)

(三)視力篩檢工具

1.燈箱式視力表

一般遠距離視力篩檢法，乃將 C 字或 E 字視力表做成燈箱，懸掛於牆上或擺在固定架上使用。燈箱式視力表中以 E 字視力表最多。隨著電子化的潮流，目前燈箱式視力檢查表亦已發展成為微電腦遙控視力檢查器。

使用燈箱式視力表進行視力篩檢前，在用物準備上之應注意事項有：

- (1)決定使用之篩檢工具後，應注意視力表之板面應擦拭乾淨，亮度要均勻，照度應有 500 至 700 米燭光，檢查室的光線不可低於其十分之一。
- (2)檢視視力表燈箱照明，如會閃爍或不夠亮，應維修後再使用。遙控器視力檢查器則應檢視鍵盤遙控器是否正常，並備妥電池備用。
- (3)視力表的懸掛高度，以視標 0.9 或 0.8 處與受檢者眼睛約略同高。
- (4)若為木製、鐵製或銅製之遮眼器，則使用前應以 75%酒精擦拭清洗晾乾後使用，避免傳染眼疾。
- (5)若由學童自備紙片遮眼，則應指導紙片不宜過軟，每人用完拋棄。若由學生以手遮眼，則應於篩檢之前將手洗乾淨，並應指導手掌彎曲，避免壓迫眼球，但不可用指縫偷看。
- (6)有些檢查場地距離不及 6 公尺，卻只有 E 字視力表時，可以運用平面鏡子折射的原理，將視標懸掛於檢查距離一半處(若為 6 公尺的距離，則視標前方 3 公尺處放鏡子)，利用鏡子反射將篩檢距離維持在必要的範圍內。
- (7)當受檢者與檢查者在同一邊時，檢查者不容易看到受檢者所比劃的手勢，必須回頭看；而當檢查人數過多，檢查者脖子扭轉太頻繁，易致脖子酸痛、疲勞，此時可以利用鏡子放在視標旁或檢查者前方之適當位置處，藉由反射來辨識受檢者的手勢，以減輕檢查者轉動脖子的次數。但要小心提防受檢學童利用鏡子反射看其他學童的提示作弊。

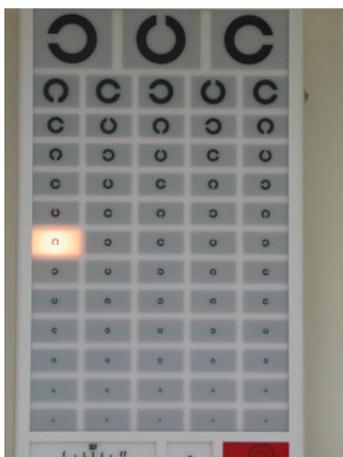
2.投影式視力表

投影式視力表也可利用做兒童視力篩檢，投影圖形有 E 字 C 字以及數字、動物圖形變化較多，仍建議以 E 字表為宜。測試距離可依空間大小調整成 3 至 6 公尺，如果健康中心空間較小，仍可使用。距離越遠字體越大反之距離越近字體越小。優點是投影式的燈泡亮度較穩定，且投影式的燈泡及保險絲易更換。缺點是更換投影式的價錢較貴。

3.桌上型內置式視力表(需確認設定在看遠方視標模式)

桌上型內置式視力表有自動及人工操作兩種，適用於國小中年級以上學童。若要使用於國小低年級學童則應事先詳加說明，以避免其因無法理解檢查方法及辨識的符號而亂猜。不適宜使用於幼兒園所幼童。

測量時受檢者必需保持眼睛自然張開。即使單眼測量，受檢者也不能閉眼或將單眼遮住，儀器會自動判別檢測左、右眼。而且受檢者最好不要眯眼看 E/C 字型的缺口方向，因為這會影響測量的準確性。在測量時，受檢者不能中途把臉自前額靠墊移開，必需要等到機器發出「測量結束」的聲音才能移開，否則測量會失效。



燈箱式視力表



投影式視力表



桌上型內置式視力表

(四)眼科醫師檢查步驟

- 1.用 C 字或 E 字視力表，單眼分開(先右眼再左眼)檢測學(幼)童裸視，戴眼鏡視力及最佳矯正視力。
- 2.若 NTU 立體圖未通過或不測之學(幼)童，需複測 NTU 立體圖，或小心確定兩眼個別的視力及雙眼共同單一視之機能。
- 3.斜視檢查包括 Hirschberg test(角膜光反射試驗)、Cover tests(遮蓋試驗)、Duction and Version(單眼及雙眼眼球運動檢查)。
- 4.最佳視力矯正，NTU 立體圖、斜視檢查均應在替學(幼)童散瞳前完成。
- 5.若學(幼)童因目前點用中、長效散瞳劑(例如：Atropine 或 Cyclopentolate)，使瞳孔放大並降低調視能力，而影響視力及 NTU 立體圖檢查之準確性，則應於中、長效睫狀肌麻痺劑藥效完全消失後，再度回診檢查最佳矯正視力及

NTU 立體圖。

- 6.學(幼)童屈光度驗光檢查，必須先點睫狀肌麻痺劑，再行檢查，以短效 Tropicamide 眼藥水點眼睛，每隔 5 分鐘點一滴，點 2~3 次，於 30 至 45 分鐘睫狀肌麻痺後，施行電腦驗光及(或)網膜檢影，了解眼球屈光度。
- 7.檢查外眼、角膜、前房、水晶體、玻璃體、視網膜、視神經是否有異常。
- 8.綜合上述各項檢查結果，確定學(幼)童診斷與治療方式，填寫學齡前兒童視力篩檢轉介單「第四項轉介矯治情形」或國小視力篩檢結果通知單上「醫師檢查結果」及「醫師建議處理」、「治療方式」等項目。

(五)確診及追蹤

請參閱各視力問題(斜視、弱視、近視、不等視、遠視、散光等)章節。

貳、學幼童視力及立體感檢查方法

一、視力檢查

(一)視力檢查工具

標準的視力檢查表有藍道爾氏 C 字視力表(Landolt's C Chart)和史奈侖氏 E 字視力表(Snellen's E Chart)。前者為公認之「萬國制」，記錄方式為小數點，如 0.1、0.2…1.0、1.2 等，較合乎國人習慣。一般學校使用之視力檢查表大多屬遠用者，測試距離為 5 公尺(C 字表)或 6 公尺(E 字表)。5 公尺型的 0.1 視標缺口大小應為 14.5 至 15.0 毫米，而 6 公尺型的 0.1 視標缺口大小則約 17.5 至 18.0 毫米。

檢查幼童視力時，因為斜向缺口的 C 對於部份學童會有表達上的困難，而 E 字表則較無此顧慮；故建議視力表之設置規格宜以 E 字視力表為優先，其原記錄方式 20/200、20/100…的 20 即指測試距離是 20 英尺。

(二)視力檢查場地

視力檢查表的照明度，應有 500 至 700 米燭光(Lux)。檢查室的光線不可低於其十分之一，並注意受檢者之視野內最好不要有窗戶或其他太亮的光源。目前「燈箱式」的視力檢查表逐漸普及，只要視力表板亮度均勻，視標源夠黑即可。其掛置高度，則以視標 0.9 或 0.8 處與受檢者眼睛約略同高即可。

(三)視力檢查的步驟

- 1.受檢者站在正確測試距離線(地面應有明確之記號)上，注視著視力表上的視標。
- 2.以遮眼器(為避免傳染眼疾，宜用不透明白紙板，每人一片。亦可以受檢者之手掌遮眼，但要注意手之清潔，避免壓迫眼球，並留心指縫是否闔緊)確

實遮住一眼(先遮左眼，後遮右眼)，除提醒受檢者兩眼自然張開不須閉眼外，應監督其不可眯眼、側頭或偷看等。

- 3.請受檢者唸或比出檢查者所指之視標，可從最大視標(如 0.1)看起，一橫行接一橫行，直到確認被檢查者所能看到的最小視標時，其同一行的視標邊緣部份所標示的視力值如 0.8，即為受檢者的視力。同一行視標，大小一樣，而缺口方向不同時，有些學童較會比出上下左右缺口方向，較不會比斜口；有些則因散光因素而只能比出某個方向(例如上下)的缺口，而比不出另個方向(例如左右)的缺口，若有此種情況，檢查者要適時避免斜向缺口視標及更耐心檢查。檢查結果視力值的記錄一般建議採過半數過關原則，所謂過半數過關原則，舉例說明：一橫行視標有 5 個，當學童右眼受檢時 0.5 那一橫行全對、0.6 那一橫行比對 3 個(過半數過關)、0.7 那一橫行比對 2 個(沒過半數，不過關)，則該孩童右眼的視力值記錄為 0.6，即以比出過半數之最小橫行視標記錄為視力值。
- 4.實際檢查時，亦可先選定某一直行之視標，由上而下直到受檢者答錯或無法辨識出視標缺口的那一行。回到隔行前一行的視標，如果仍不行，再指回那一行的前一行；如果答對就繼續那一行的下一行，如此來回數次；就應能找出答對半數以上的最小視標。
- 5.如果受檢者連視力表上最大的視標(如 0.1)都無法認出，則可簡記為 <0.1 或 $0.1\downarrow$ 。或者讓受檢者向視標前進，若在 3 公尺處才能看到 0.1 的視標則其視力為 $0.1*3/5$ (5 公尺 C)或 $0.1*3/6$ (6 公尺 E)。
- 6.視力篩檢未達標準時，應通知家長帶往眼科醫師處詳細檢查，以確定視力不良之病，並接受矯治。

(四)視力檢查注意事項

- 1.為避免作弊或干擾，請勿讓等待受檢的小朋友排隊於測試距離以內。
- 2.視標的指示要清楚；更不要遮住缺口。
- 3.一般先檢查裸眼視力，再檢查矯正視力，戴隱形眼鏡者因取戴不便只須測量矯正視力。
- 4.考慮學幼童的成熟度，視力篩檢的合格標準，目前訂為：7 歲 0.9、6 歲 0.8、5 歲 0.7、4 歲 0.6。
- 5.測試達不到合格標準並不等於近視；達到合格標準，亦不表示沒近視。有無屈光異常，均需由眼科醫師做睫狀肌麻痺後的眼睛屈光檢查才能確知。

6.矯正視力正常並不代表眼鏡沒配錯。學童驗配眼鏡的度數，應由眼科醫師決定。

二、立體感檢查

(一)立體感檢查工具

NTU300 是應用亂點立體圖的原理，由台大眼科自製之立體測試圖，主要用途為幼童立體感篩檢。每副共五張，封面頁指明綠(藍)色眼鏡在右眼，紅色眼鏡在左眼，標明測試距離為 35 公分，立體感為 300 秒角。其背面是給語前幼兒使用的含有四個圖形的相片，他們可以指出看到的立體圖形是四個之中的那一個。測試時給受測者戴上紅綠(藍)眼鏡，先示以一卡片單眼可見圖形的一面，要求受測者說出形狀。若小朋友無法說出形狀，則示以另含有四個形狀的卡片要他指出是其中的那一個形狀。

之後將四張卡片洗牌，出示亂點立體圖的一面，要求受測者說出亂點立體圖中隱藏著的幾何形狀。在洗牌的過程中，連測試者也不知目前測試的是那一個形狀，無法給受測者任何回答的暗示線索，可以達到雙盲測試的目的，我們的亂點立體圖中隱藏的幾何圖形，答案就在卡片背面，對小朋友有鼓勵作答與立即揭曉的趣味性。檢查時，連續答對五次才算通過；答錯的，當場予以指導再做，又錯者，每張均詳加解說後，洗牌、重來，若連錯三個或無法判定者，須改天再重做。

一般來說，測試時照明愈亮愈佳，因此應直接靠近在檯燈下測試，但必須避免透光和反光。

(二)立體感檢查注意事項

- 1.亂點立體圖主要是確定兩眼共(同)視機能。利用 NTU 立體圖可避免測試視力時，另眼偷看的弊病，幫助篩檢出內斜視或單眼嚴重弱視。
- 2.有對照圖形不須說出圖案名稱。
- 3.洗牌後隨機選取，每次猜中機率為四分之一，連續五次全部答對者，亂猜的可能性僅 1/1024。
- 4.有戴眼鏡者，宜戴上眼鏡，再加紅綠(藍)眼鏡。
- 5.如果小朋友夠乖，也可讓他自己手持卡片，更易於找出合適的距離或角度。
- 6.若重覆測試，仍無法通過(連對五次)，則需轉介請眼科醫師診治。

參考文獻

1. State-by-State Vision Screening Requirements
<http://www.aapos.org/resources/state-by-state-vision-screening-requirements>
網路搜尋
2. Vision Screening Requirements by State
<http://northerncalifornia.preventblindness.org/Childrens-vision-screening-and-intervention>
網路搜尋
3. National Vision and Hearing Screening Protocols
<http://www.health.govt.nz/publication/national-vision-and-hearing-protocols>
網路搜尋
4. Primary School Health Screening
<http://www.hpb.gov.sg/HOPPortal/health-article/632> 網路搜尋
5. Gun Kvarnström, Peter Jakobsson and Gunnar Lennerstrand : Visual screening of Swedish children: An ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol. Scand.* 2001; 79: 240–244
6. Anna-Lena Hård, Lena Sjödel, Magnus P. Borres, Ingrid Zetterberg and Johan Sjöstrand : Preschool vision screening in a Swedish city region: results after alteration of criteria for referral to eye clinics. *Acta Ophthalmol. Scand.* 2002; 80: 608–611
7. 林隆光、吳淑芬。行政院衛生署國民健康局九十年度研究計畫。學齡前兒童視力(斜弱視)篩檢文獻會整研究報告。
8. <http://legacy.screening.nhs.uk/vision-child> 網路搜尋
9. <http://www.orthoptics.org.uk/> 網路搜尋
10. Hopkins S, Sampson GP, Hendicott, et al. Review of guidelines for children's vision screenings. *Clin Exp Optom.* 2013 Sep;96(5):443-9.
11. Matsuo T, Matsuo C, Matsuoka H, et al. Detection of Strabismus and Amblyopia in 1.5- and 3-year-old Children by a Preschool Vision-screening Program in Japan. *Acta Med Okayama.* 2007 Feb;61(1):9-16.
12. Alberta STE Report-The safety and effectiveness of preschool vision screening
November 2012
13. Mema SC, McIntyre L, Musto R., et al. Childhood vision screening in Canada: public health evidence and practice. *Can J Public Health.* 2012 Jan-Feb;103(1):40-5
14. nationalcenter.preventblindness.org/alabama-school-vision-requirements 網路搜尋
15. dhss.alaska.gov/.../VisionScreeningGuidelinesPre-schoolSchoolPopulati 網路搜尋
16. nationalcenter.preventblindness.org/arkansas-school-vision-requirement 網路搜尋
17. <http://www.azed.gov/health-nutrition/files/2014/07/visionscreening2010.pdf> 網路搜尋
18. www.cde.ca.gov/ls/he/hn/documents/visionreport.pdf 網路搜尋
19. <https://www.cde.state.co.us/sites/default/files/.../nurvisionguidelines.pdf> 網路搜尋
20. www.sde.ct.gov/sde/lib/.../Guidelines_Health_Screenings_CSDE.pdf 網路搜尋

21. regulations.delaware.gov/AdminCode/title14/800/815.shtm 網路搜尋
22. nationalcenter.preventblindness.org/florida-school-vision-requirements 網路搜尋
23. www.gachd.org/Form%203300%20Revised.pdf 網路搜尋
24. nationalcenter.preventblindness.org/hawaii-school-vision-requirements 網路搜尋
25. nationalcenter.preventblindness.org/idaho-school-vision-requirements
26. precision-vision.com/illinois-vision-screening-guidelines 網路搜尋網路搜尋
27. <http://www.doe.in.gov/sites/default/files/health/new-vision-requirements-letter.pdf> 網路搜尋
28. <https://www.educateiowa.gov/student-health-requirements> 網路搜尋
29. www.kdheks.gov/bfh/download/VisionGuidelines2004.pdf 網路搜尋
30. nationalcenter.preventblindness.org/kentucky-school-vision-requirements 網路搜尋
31. nationalcenter.preventblindness.org/louisiana-school-vision-requirements 網路搜尋
32. nationalcenter.preventblindness.org/maine-school-vision-requirements 網路搜尋
33. www.mva.maryland.gov/_resources/docs/DL-043.pdf 網路搜尋
34. www.mass.gov/eohhs/docs/dph/com-health/school/vision-letter.pdf 網路搜尋
35. www.michigan.gov/.../0,5885,7-339-73971_4911_4912_6238_76134 網路搜尋
36. www.health.state.mn.us/divs/cfh/.../visionscreening/.../visionguidelines. 網路搜尋
37. www.asha.org/.../info/MS/Mississippi-Hearing-Screening-Requirements 網路搜尋
38. ohio.preventblindness.org/montana-school-vision-requirements 網路搜尋
39. www.sos.ne.gov/rules-and-regs/regsearch/.../Chapter-07.pdf 網路搜尋
40. nationalcenter.preventblindness.org/new-hampshire-school-vision-requi. 網路搜尋
41. nc.preventblindness.org/childrens-vision-screening 網路搜尋
42. nationalcenter.preventblindness.org/north-dakota-school-vision-require. 網路搜尋
43. www.nmschoolhealthmanual.org/.../10_NMVisionScreeningStandards 網路搜尋
44. 164.64.110.239/nmac/parts/title07/07.030.0011.htm 網路搜尋
45. nationalcenter.preventblindness.org/new-jersey-school-vision-requirem 網路搜尋
46. www.p12.nysed.gov/sss/documents/VisionScreeningGuidelines2014.pdf 網路搜尋
47. [https://www.odh.ohio.gov/~media/ODH/ASSETS/Files/cfhs/hearing and vision screening](https://www.odh.ohio.gov/~media/ODH/ASSETS/Files/cfhs/hearing_and_vision_screening) 網路搜尋
48. www.ok.gov > ... > Child and Adolescent Health 網路搜尋
49. nationalcenter.preventblindness.org/oregon-school-vision-requirements 網路搜尋
50. www.pacode.com/secure/data/028/chapter23/chap23toc.html 網路搜尋
51. www.health.ri.gov/healthcare/screening/childhoodvision 網路搜尋
52. northerncalifornia.preventblindness.org/south-carolina-school-vision-re 網路搜尋
53. www.tennessee.gov/assets/.../csh_school_health_screening_guidelines.p. 網路搜尋
54. https://www.tn.gov/.../se_eligibility_vision-hearing_screening_guidlines. 網路搜尋
55. nationalcenter.preventblindness.org/texas-school-vision-requirements 網路搜尋
56. www.schools.utah.gov/.../School-Vision-Screening-Guidelines-2013.as 網路搜尋

57. healthvermont.gov/local/school/documents/SP26_screening.pdf 網路搜尋
58. nationalcenter.preventblindness.org/virginia-school-vision-requirements 網路搜尋
59. northerncalifornia.preventblindness.org/washington-school-vision-requ 網路搜尋
60. northerncalifornia.preventblindness.org/west-virginia-school-vision-req. 網路搜尋
61. www.woa-eyes.org › CHILDREN'S PROGRAMS 網路搜尋
62. nationalcenter.preventblindness.org/wyoming-school-vision-requirements 網路搜尋
63. 林隆光、黃淑貞。行政院衛生署：台灣地區學齡前幼童視力篩檢示範推廣前驅計畫，八十三年度報告。

第三章 幼兒視力發育與檢查注意事項

沈秉衡

壹、幼兒視力發展與異常

眼睛是靈魂之窗，是每個人與外界溝通的最重要橋樑，更是重要的學習器官，要做好視力保健必須從小做起。根據研究，人類並非一出生下來便擁有如大人般 1.0 之視力，視力是逐漸發育起來的。嬰兒出生後，單眼及雙眼視機能便開始發育。出生至 3 歲是人類視力發育最重要的階段，其後至 5 歲視力仍繼續緩慢的發育，至 10 歲(有的學者說 12 歲)視力發育便達到成熟階段，如無其他病變應可終其一生維持正常之視力。

一、視機能發育

視機能發育是發生在大腦與眼睛內非常複雜的過程，必須有足夠的條件才能正常的發育起來。首先，相關的構造，包括眼睛，視神經及大腦，在構造上都必須要正常；其次，必須具備刺激視機能發育的條件。

何謂刺激視機能發育的條件？我們把視機能的發育分成單眼視力與雙眼視機能分別說明：

(一)單眼視力發育

刺激單眼視力正常發育的條件是嬰兒出生後視網膜必須獲得清晰的影像，而視網膜要能獲得清晰影像則需要具備三個條件：(1)影像必須投射在視網膜的中心視小凹位置，換句話說就是眼睛必須能對準目標，沒有斜視存在；(2)進入眼睛的影像必須對焦在視網膜上；(3)進入眼睛的影像沒有被遮擋住。具備這三個條件，單眼視力才能正常的發育起來。

(二)雙眼視力發育

而刺激雙眼視機能正常發育的條件，則不但單眼視力發育要正常，還必須雙眼能同時對準同一個目標，也就是說不能有斜視存在，才能發育完全。雙眼視機能的代表就是立體感。

二、幼兒視力發育異常主因

在視機能發育階段，如果缺乏這些正常的刺激，單眼視力或是雙眼視機能便無法正常發展。對單眼而言，任何原因使得視網膜無法獲得清晰的影像，視力發育便會受阻，造成所謂的弱視。對雙眼而言，如果因為一眼的視力發育不良(例如有弱視)，或兩眼無法同時對著同一目標(如斜視)，便會造成雙眼視機能的障礙(缺乏立體感)。以下介紹造成幼兒視力發育異常的主要原因：

(一)斜視

斜視的定義是兩眼無法同時對準同一目標。嬰幼兒在視力發育階段若有斜視存在，因為兩眼的視線不一致，可能造成混淆或複視的不正常視覺現象，這時大腦為了免除這些不正常的視覺現象，通常會將偏斜的那個眼睛的影像「壓抑」下來，使得該眼睛單眼視力無法正常發育，造成嚴重的弱視。又因為兩眼無法同時對準同一目標，雙眼共同視機能也無法正常的發育，造成立體感的喪失。因此斜視在幼兒視力發育上是一項很大的障礙，因為它會同時造成單眼視力發育受阻(弱視)與雙眼視機能的破壞(喪失立體感)，因此早期發現早期治療是非常重要的，是小兒眼科的重要課題。

(二)屈光異常

屈光異常就是「度數問題」。外界的影像經過眼睛的屈光系統折射，若對焦在視網膜上，稱之為「正視眼」，會在視網膜上產生一個清晰的影像，幼兒受到清晰影像的刺激，單眼視力便能正常的發育。有些幼兒一生下來，眼睛就有較高的近視或遠視或亂視這些屈光異常的現象，以致於外界影像無法對焦在視網膜上，產生的是一個模糊的影像，缺乏正常的刺激，這些幼兒的視力發育就會受到阻礙，而產生弱視。

(三)雙眼不等視

雙眼不等視是屈光異常的延伸，只是兩眼的度數不平均，例如兩眼都是近視或遠視，但一眼度數高，一眼度數低，那麼度數高的那一眼便容易有弱視。或是一眼正常，另一眼高度近視或遠視或亂視，有屈光異常的那眼就容易形成弱視。

(四)視線被遮蔽

在影像達到視網膜之前，因為光線傳導的路徑被擋住了，視網膜無法接收到正常的影像刺激，導致視力完全無法正常發育，容易產生嚴重的弱視。這些視線被遮蔽的異常，例如先天性白內障，先天性眼瞼下垂，角膜白斑等。

(五)其他

其他造成幼兒視力發育異常的因素，如先天性眼球震顫，由於眼球不自主的震動，影像停留在視網膜中心視小凹的時間很短，也會阻礙正常的視力發育。

由以上說明可以知道，不管是單眼視力或是雙眼視機能，造成它們發育障礙的原因大多是先天性的，我們必須及早發現這些原因並將它們排除，視機能的發育才能恢復正常。幼兒視力保健，一旦錯過發育的黃金期，視機能就不可能完全恢復。早期發現早期治療，重建正常的視力，是眼科醫師責無旁貸的責任。

貳、幼兒視力檢查注意事項

隨著醫療的進步與預防保健政策的推廣，台灣所有的學齡前幼兒都需要接受斜弱視的篩檢，使得家長們認識到視力保健必須從小做起，於是經常在幼兒還很小的時候，便開始帶他們至眼科醫師處要求做視力檢查。面對有些還不會比視力表，甚至完全無法配合的「小頑童」，眼科醫師們在專業知識上雖然信心滿滿，卻有時候也被這些小孩子們搞得滿頭大汗，而小孩子們也經常哇哇大哭。結果是家長們望而卻步，想說等小孩長大可以配合後再出現於醫師面前，遺憾的是有時已錯失斜弱視治療最佳時機，留下的是萬般無奈與懊悔。相信這樣的情況絕不是身負視力保健使命的眼科醫師所願見，因此如何面對這些還不會比視力表，甚至完全無法配合的「小頑童」，眼科醫師有必要調整看診的心態與模式，才能夠及時的幫助他們。

一、幼兒視力檢查的重點

對於一個幼兒，眼科醫師最重要的檢查是去發現是否有構造上的異常及是否有導致弱視的因子存在，因此檢查至少應包括(1)視力、(2)眼位及眼球運動、(3)屈光狀態、(4)眼前段、(5)眼底、(6)有必要時安排實驗室檢查，例如 ERG、EOG、VEP、CT、MRI 等。對於第 3、4、5、6 項，即使幼兒無法配合，也可以利用 Chloral hydrate sedation 的方法，來取得我們想知道的資訊。但是對於視力及眼位和眼球運動，則非得要在幼兒清醒的時候，才有辦法判斷。

二、建立良好醫病關係

因此，無論如何我們就是要跟小朋友們建立良好的關係，才能提供他們最好的醫療服務。小小孩在接受眼科檢查時至少有三項特徵是眼科醫師應該了解的，第一是注意力集中的時間很短，第二是很容易受到外界干擾的影響，第三是注視目標的能力比較差。了解這些特徵後，接下來醫師們要調整你權威式的看病模式，建立友善，不拘束，不急躁的新看病模式，讓小朋友們感覺到你是喜歡他們的，而不是視他們為「麻煩的製造者」。

(一)基本態度

【誠實】舉一個最常見的例子，例如有些眼藥水點了會刺痛，而家長或醫護人員總安慰說「不會痛、不會痛」，請問真的不會痛嗎？你可以說「有一點刺刺的」，讓小朋友心裡有準備！

【讚美】經常讚美小朋友們好的表現，或讚美他們某些特徵，或是外表等等。

【規矩】小朋友們有不合作行為時要予以拒絕，但不是斥責或恐嚇（例如要幫

他打針或大聲斥責)。

(二)營造合適環境

有了這些基本的態度，還要安排一個適合檢查小朋友的環境，以下幾點可供大家做參考：

- 1.有些經常看病的小朋友一看到白色醫師服就害怕哭泣，因此有時可以考慮脫掉白袍。
- 2.要準備一些可以吸引小朋友注意力的玩具，最好是新奇的，少見的，易於手拿的，當小朋友想哭鬧時可塞到他手裏轉移注意力。
- 3.小於4歲的小朋友可由家長抱著或坐在家長腿上。
- 4.小朋友的兄弟姐妹若有陪同前來，應儘量留在診療室外，以免干擾，護士小姐也避免在診間走來走去，分散小朋友的注意力。
- 5.詢問病史時，避免只對家長詢問，而對小朋友視若無睹，這樣小朋友會覺得不受尊重。
- 6.檢查時要先從「非接觸性檢查」開始(例如眼位，眼球運動，注視玩具的能力，紅眼反射等非接觸性檢查)。尤其忌諱不要一開始就去碰觸小病人的眼睛或頭部，或用強光照射眼睛。
- 7.最好讓小朋友坐在升降椅上，檢查時將小朋友升至與醫師眼睛同高位置，以免他們有壓迫感。(也會覺得好玩)。

(三)醫學教育基本技巧

有了心態的轉變及環境的安排，就可以開始進行幼兒的眼睛檢查了。醫學教育基本的技巧在這裡一樣都會用上：

- 1.臨床觀察(Observation)：在尚未開口問診以前，就要觀察各種異狀，例如小患者對周遭環境的反應是否敏銳，頭型是否異常(Hydrocephalus or microcephalus)，眼睛外觀兩眼是否對稱，是否穩定沒有眼球震顫(Motor or sensory nystagmus)，身體是否有其他外傷(Child abuse)。
- 2.詢問病史(History taking)：從小患者口中所描述的症狀如視力模糊或複視，一定不可忽視。其他必須了解的包括發生的年齡，斜視出現的頻率，白內障是否導因於外傷或藥物，及幼兒生長發育是否有遲緩的現象，過去治療的狀況等等都是應該了解之處。
- 3.理學與眼科學檢查(Physical and ocular examination)：檢查幼兒所用到的工具與檢查大人會有些差異，除了前述的玩具外，最好多使用一些手提式的設

備，如手提式裂隙燈，手提式驗光機，手提式眼壓計，手提式眼底攝影機，可讓醫師立即在診療椅上便獲得所需的資料，而不必經常叫小朋友移動位置。在檢查幼兒眼睛時，最重要的便是測量他們的視力，而很多時候小朋友還不會比視力表或甚至還不會講話，這時定性(Qualitative)地測定他們視覺的反應就很重要。目前較常用的有兩種表示方法，一為F&F(Fixation and following)，二為CSM(Centric、Steady、Maintain fixation)表示法。F&F是讓小朋友以單眼注視一個目標(如有趣的玩具)時，他可以穩定地注視且跟隨目標轉動眼球，有這樣的能力就記錄為F&F(+)，無則記錄為F&F(-)。CSM表示法也是讓小朋友以單眼注視一個目標，判斷他是否透過瞳孔中央(Centric)，眼球穩定(Steady)地注視目標，而Maintain fixation 則是由單眼注視轉換成雙眼注視時，是否維持用原來的眼睛注視。若CSM其中有一項無法具備，就在其前方加上英文小寫「u」,表示un-Centric，un-Steady，un-Maintain(uCuSuM or CSuM...)。如此定性檢查最重要的是比較兩眼視覺反應的差異，若有差異存在表示其中反應不良的眼睛可能有問題。

基本的檢查除了上述以外，屈光狀態、眼前段及眼底，也都需要檢查。這些項目若小朋友不合作可以利用Chloral hydrate sedation灌腸，讓患者在睡著的情形下檢查，儘量避免用強抓的方式(因為一旦強抓，下次就更困難檢查了，小朋友會有戒心防備了)。一般而言 Chloral hydrate sedation的處置是相當安全的，但是一些腦部發育有問題的小朋友就要注意，另外灌腸之後4個小時內最好要禁食(NPO)。經過這樣的檢查，相信眼睛是否有構造上的異常及是否有導致弱視的因子存在，眼科醫師都能了解，並且能夠下正確的診斷，接下來當然就是給予小朋友們正確的治療了。藉著與小朋友建立良好的關係與運用一些檢查小朋友應有的態度與技巧，相信眼科醫師都可以扮演好早期診斷早期治療的角色，而昔日那種看到小朋友就如臨大敵的窘境將成為歷史，而當小朋友想到明天要去看某某眼科醫師時，嘴角就泛起一絲微笑，那時看病將是一種愉快的互動而不再是負擔。

第四章 斜視及弱視

賴昱宏

壹、斜視

一、斜視簡介

斜視是指兩眼的視線不能看向同一個地方，例如一眼看向正前方時，另外一眼看向旁邊。因此如果：(一)外觀怪怪的，但是兩個眼睛都有同時看向同一個方向；(二)頭歪歪的看東西，但是兩個眼睛都有同時看向同一個方向，以上兩種情況本身並不一定是斜視，但需進一步檢查，以排除是否為少見的眼外肌麻痺或垂直斜視…等狀況。

內、外斜視的盛行率大約 2% 至 4%，斜視常見的類型因國家的不同而有所不同，歐美以內斜視居多，但是台灣、日本、香港等地以外斜視居多。

斜視的處理可以簡單分成以下幾個面向：(一)預防或治療弱視；(二)矯正斜視的角度，也就是讓兩個眼睛的視線可以對準；(三)提高雙眼視覺功能，例如融像能力與立體感；(四)改善外觀。

斜視的治療，因斜視的類型而有所不同。所以對於斜視必須有基本的了解。可以簡單分成：內斜視、外斜視、上下斜視、眼外肌神經麻痺(cranial nerves palsies)、眼外肌神經發育異常(congenital cranial dysinnervation disorders)與其他等。會在後面的段落針對常見與重要的疾病作介紹。

(一)嬰兒型內斜視

通常出現在 3 至 6 個月大。在 3 個月大或者年紀更小的嬰兒，看到有間歇性(intermittent — 有的時候有、有的時候沒有)內斜視的情況並不罕見，而且未必會在日後發展成恆定型的內斜視(constant esotropia)。

有嬰兒型內斜視的小朋友容易有弱視的問題，而且雙眼視覺功能會比較差，隨著年紀可能會出現上下斜視、眼外肌斜肌(oblique muscles)的作用力異常、A 或 V 型(A or V patterns)斜視、或潛伏型眼球震顫(latent nystagmus)等。

(二)調節型內斜視

通常出現在 6 個月大之後，典型發病的年紀是在 1 歲至 5 歲之間，平均發病年齡是 2 歲前後。這類病人通常會有遠視，而且大多數會有 2 屈光度(diopter, D, 1 屈光度等於台灣俗稱的 100 度)以上的遠視。雙眼視覺功能在發病初期可能是正常的。如果戴上足夠度數的遠視眼鏡就可以消除其內斜視的角度。

有時病人戴上遠視的眼鏡只能消除看遠時的內斜視，看近時的內斜視則還要加上額外的遠視度數才能消除，這類病人是高調節性內聚力/調節力比的內斜視病人

(high AC/A ratio，也有人稱之高輻輳比內斜視)。

有的病人戴上遠視的眼鏡只能消除部分的斜視角度，這些病人稱之為部分調節型內斜視(partially accommodative esotropia)。

(三)間歇性外斜視

通常在學齡階段發現。病人在疲勞的時候、生病的時候、或者是分心的時候或出現一眼看向前方、另一眼看向外側。有的病人在強光下會閉上一個眼睛。通常不會有嚴重的弱視。可能是台灣最常見的斜視。其自然病程有可能穩定、自行改善、或者變差。如果發展成恆定型外斜視，則可能會影響雙眼視覺。

(四)嬰兒型外斜視

和嬰兒型內斜視類似，通常出現在3到6個月大。在3個月大或者年紀更小的嬰兒看到有間歇性外斜視的情況並不罕見，而且未必會在日後發展成恆定型的外斜視。

有嬰兒型外斜視的小朋友也可能會有弱視的問題，雙眼視覺功能較差，隨著年紀也可能會出現上下斜視、眼外肌斜肌(oblique muscles)的作用力異常等。

(五)內聚力不足

通常發生在大一點的兒童或者青春期以後。看近的東西時，我們雙眼的視線必須同時向內轉一個小角度才能對準近物(例如閱讀)，有的病人看近的東西雙眼沒有辦法對準，呈現外斜視，這個就是內聚力不足(convergence insufficiency)。這類病人從事近距離的工作會容易有疲勞的症狀。

(六)解離型垂直斜視(dissociated vertical deviation)

常常發生在嬰兒型斜視的病人，這類病人眼球運動有時會違反亨靈定律(Hering Law)。病人的表現是上下斜視。這類病人的雙眼視覺通常不好。有些病人還會合併有水平的斜視，稱之為解離型水平斜視(dissociated horizontal deviation)。

(七)其他斜視

其他斜視例如第三腦神經麻痺、第四腦神經麻痺、第六腦神經麻痺、杜恩症候群(Duane syndrome，現在多併入「眼外肌神經發育異常症」這群疾病來討論)、眼外肌神經發育異常症(congenital cranial dysinnervation disorders)、布朗症候群(Brown syndrome)、阻斷眼震型內斜視(nystagmus blockage syndrome)、視覺喪失後發生的斜視(sensory strabismus，剝奪性斜視/也稱廢用性斜視)、甲狀腺相關眼窩病變、重症肌無力等，詳細介紹上面的疾病將超過本原則的目的與範圍。不過非共軛性斜視例如腦神經麻痺引起的斜視，應該著重其病因的探討。

二、斜視的檢查與診斷

完整的斜視檢查應該包括：(一)注視的型態或視力；(二)看近時與看遠時的眼位；(三)雙眼視覺功能例如立體感等；(四)眼外肌的功能與轉動的型態；(五)睫狀肌鬆弛後驗光(cycloplegic refraction)；(六)眼底檢查。分別說明如下：

(一)注視的型態或視力

觀察幼兒是否可以注視物體(fixation)，並且追視物體(following)。觀察他們是否有偏好只用某一個眼睛注視物體。可以用 CSM 的方法紀錄觀察到的情況(其他請參閱「弱視患童的診治」)。

利用視力表測量測試時要確定小孩的另外一眼有確實遮好。記錄利用何種視力表(C 或者是 E)檢測很重要。還有視力表視標出現的形式也很重要(一次只顯示一個 C 會比一次顯示一行的 C 來得簡單)。(其他請參閱「弱視患童的診治」)。

(二)眼位

可以利用 Hirschberg 法、Krimsky 法來估計不太配合的病人的斜視角度，大一點可以配合的小朋友，則利用稜鏡測量。建議記錄看遠時與看近時的斜視角度。如果有旋位(cyclotorsion)則可以使用例如 double Maddox rod test。

(三)雙眼視覺功能

立體感或融像能力(例如 Worth four dots test)。

(四)眼外肌功能

觀察眼球轉動有沒有受到限制，有沒有眼外肌麻痺的可能性。單眼個別的狀況與雙眼同時轉動的狀況。有沒有眼球震顫或其他的轉動異常例如下斜肌作用過度、杜恩症候群(Duane syndrome)等。

間歇性外斜視可以記錄雙眼集中的能力與狀況。

(五)睫狀肌鬆弛後驗光

準確的測得屈光異常，對於弱視或斜視的診斷與治療很重要。這個檢查常常需要睫狀肌鬆弛劑搭配檢影鏡(retinoscope)。對於兒童，特別是 10 歲以前的兒童，睫狀肌鬆弛後驗光方能得到較準確的度數。

(六)眼底檢查

視網膜或視神經的異常也可能會導致斜視(sensory strabismus)。

如前所述，非共軛性斜視例如腦神經麻痺引起的斜視，應該著重其病因的探討，例如如果同時有兩條以上的腦神經麻痺或兩種以上神經學症狀，要考慮中樞神經的問

題；第三腦神經麻痺合併有瞳孔麻痺，要排除是顱內血管瘤的影響；眼球轉動的問題例如核間性動眼麻痺(internuclear ophthalmoplegia)則應排除腦幹的問題等。

重症肌無力有可能會模仿任何類型的斜視，如果斜視的類型難以解釋，或者每次檢查的結果變異性大，則應該考慮是重症肌無力引起斜視的可能。其他的檢查例如肌肉牽引檢查(forced duction test、force generation test)等常在手術前操作。

三、斜視的處置

針對斜視類型的不同，處理的方式也可能不同。常見的方法如下：(一)治療弱視；(二)矯正屈光異常；(三)雙焦點或多焦點眼鏡；(四)稜鏡；(五)眼外肌手術；(六)肉毒桿菌素注射等；(七)其他處置。

(一)治療弱視

在手術治療斜視之前，宜先進行弱視的治療。因為如果病人有中等到嚴重程度的弱視，其手術成功率也比較低。所以有高度數的屈光異常者，應該先配戴眼鏡；有斜視引起的弱視者，應該遮住優勢眼以訓練弱視眼。

(二)矯正屈光異常

調節型內斜視，及早配以睫狀肌鬆弛後測得的度數，通常可以讓眼位回到正位。所以調節型內斜視的病人其遠視要配到足才能矯正其內斜角度，而且通常要配戴好幾個禮拜的時間才能改善其眼位。有的病人剛開始戴上眼鏡可以讓眼位回到正位，如果眼鏡配戴的配合度很好，可是在後來的追蹤中發現內斜視復發，在決定要手術之前，需要再做一次睫狀肌鬆弛後驗光。

斜視的病人也有可能合併有屈光異常，因此如果有造成弱視的可能，可以配戴眼鏡。有些合併有比較高度數的屈光異常的斜視病人，配戴適當度數的眼鏡矯正之後，可以改善其斜視狀態與弱視。

(三)雙焦點或多焦點眼鏡

有的病人看近的內斜程度會比看遠的內斜程度嚴重，這類病人有可能需要雙焦點眼鏡。配鏡的方法除了看遠的部分要遠視全矯正之外，還要在鏡片的下半加上看近的度數。這種眼鏡在兒童使用的初期，需要有人適當的教導，特別是如何使用鏡片的下半部來看近的東西。

(四)稜鏡

有些偏斜角度較小的病人，可以配以稜鏡的鏡片，減少其複影。

一些後天性內斜視的病人，在手術前可以利用 Fresnel prism 貼在鏡片的內面，用以找出他們全部的偏斜角度。

(五)眼外肌手術

如果弱視治療與眼鏡配戴之後，仍然不能改善其斜視，則可以進行斜視手術。除非有明顯症狀，否則小角度的斜視(小於 12 稜鏡度)通常不考慮手術。

嬰兒型內斜視，如果可以在兩歲以前手術矯正，讓斜視的角度到 10 稜鏡度以內，那麼手術後的預後會比較好。如果日後出現垂直性斜視或下斜肌作用過度，則可以考慮再次手術。

部分調節型內斜視戴上全部度數的矯正眼鏡之後，仍然殘存的斜視角度，才以手術矯正。

手術的方法依斜視的類型而不同。基本上可分成增強眼外肌力量、減弱眼外肌力量、與改變眼外肌作用力的向量等。手術前的計畫很重要，通常會避免同時在一眼作三條以上的直肌手術，以免發生眼前部缺血症候群(anterior ischemic syndrome)。手術後注意傷口的照護，避免感染，嚴重的術後感染可能造成視力受損。有人手術後會有暫時的度數改變。另外像鞏膜穿孔、眼外肌滑脫、結膜囊腫、結膜疤痕、眼球粘著症候群、複視、眼瞼位置改變...等，都是可能發生的併發症。

西洋人與台灣人內外斜視的盛行率並不相同，眼外肌的解剖構造也不全相同，因此手術的劑量可能要依照醫師的習慣與個案的情況調整。

其他治療例如調節性內斜視的藥物，由於副作用大，加上藥物取得不易，目前已經很少使用。如果是其他全身性疾病引起的眼球轉動麻痺，應該注意其全身性疾病的控制（例如高血壓糖尿病高血脂等），重症肌無力應該給予相關檢查與治療，或轉介至神經科診治。甲狀腺眼病變會建議等身體狀況穩定、而且斜視角度穩定半年之後才做斜視手術以增加手術成功率。

(六)注射肉毒桿菌素

注射肉毒桿菌素可以暫時性的減弱眼外肌的力量，而達到改善斜視的目的。有些內斜視病人可能可以透過這樣的治療，而達到長期的效果。

(七)其他處置

對於間歇性外斜視，可以嘗試用遮眼治療，即使病人沒有弱視，許多病人仍然可以透過這個方法增進其雙眼控制的力量，而達到改善斜視的目的。

如果是內聚力不足的病人，可以透過聚焦練習(鬥雞眼練習)來改善內聚的力量。有的病人可以透過配較高度數的近視眼鏡(間歇性外斜視)或者基底向外的稜鏡(內聚力不足者)來訓練眼睛的集中力。

四、後續追蹤

追蹤的重點包含：視力、眼位的變化及雙眼視覺等。如果視力下降，則要考慮遮眼訓練，或者重新驗光。如果原來眼睛偏斜的角度較小，追蹤時發現偏斜角度變大、雙眼視覺變差，則可以考慮斜視手術。手術後的病人如果突然發生大角度的斜視合併轉動異常，要注意是否可能是眼外肌滑脫。

貳、弱視

一、弱視簡介

弱視大約佔了人口的 2% 至 5%，如果沒有及時發現與治療，會對病人的生活品質造成影響，而且造成一輩子的視力不良。大約有 3 至 5 成的斜視病人會有弱視；如果病人是早產兒、出生的時候體重過輕、發展遲緩，還有，如果媽媽在懷孕期有接觸抽菸、藥物、或酒精，小孩子會有也比較高的弱視或斜視的風險。

不像瞳孔反射、膝蓋反射、吞嚥反射等，孩子的視力並不是與生俱來，而是生下來之後慢慢發育而得來。正常的視力發育需要有清楚的影像可以聚焦在視網膜上、而且雙眼的視線正常(沒有斜視)。弱視是指病人的視力不好不能完全歸咎於構造上的異常。通常是病人在視力的發育過程中有不正常的視覺經驗(沒有清楚的影像聚焦在視網膜上、或者雙眼的視線沒有對準)，而導致視力的發育異常。弱視的黃金期與治療，會因為弱視類型的不同而有所不同，因此對弱視的類性有基本的了解是處理弱視的第一步。傳統上弱視可以分成下面幾個類型：斜視性弱視(strabismic amblyopia)、屈光性弱視(refractive amblyopia)，又可細分為不等視(anisometropia)引起的弱視與雙眼高度數(high refractive errors)引起的弱視、視覺剝奪性弱視(amblyopia due to visual deprivation)。會在後面的段落對這些類型作簡介。

(一)斜視性弱視

斜視是指雙眼的視線沒有看往同一個方向、沒有看向同一個目標物。斜視引起的弱視通常發生在非交替性的斜視，也就是病人只用一個眼睛，另外一個眼睛廢棄不用。視力的發育需要我們不斷的去使用眼睛，如果有一個眼睛廢棄不用或者比較不常使用，那這個眼睛的視力發育就可能會有問題。所以這樣子的弱視要遮住優勢眼，也就是病人平常使用的眼睛，以訓練病人的弱視眼，也就是病人平常少用或者甚至不用的眼睛。一般而言，斜視引起的弱視，及早治療的關鍵期為 5 歲至 6 歲，及早發現及早治療較有效。關於斜視較詳細的介紹請參閱「斜視的處理原則」一章。

(二)屈光性弱視

高度數的屈光異常(近視、散光、遠視)會造成投射在視網膜的影像失焦不清楚，如果在視力發育期孩子的視網膜都沒有清楚的影像，那麼他的大腦神經細胞會以為

這個世界是模糊的，影像的精密度與解析度自然也不會發育得很好。一旦過了視力發育的黃金期，大腦的細胞長大定型了，當他有一天想看得更清楚，那時才去配眼鏡就來不及了，而且那時就算戴上眼鏡也看不清楚。由於屈光異常引起的弱視，其治療的關鍵期為 6 歲至 8 歲，有些可至 10 歲左右。

如果病人有不等視(兩眼的度數不相等)，通常其中比較高度數的眼睛會有弱視，有的還會伴隨有斜視。

(三)視覺剝奪性弱視

這是最嚴重的弱視。視覺剝奪引起的弱視最典型的例子就是白內障。如果水晶體發生混濁，就是白內障。我們的水晶體有聚焦影像的功能，白內障會阻礙光線進入眼睛，甚至讓視網膜完全沒有影像投射，病人只能感覺到明暗而看不到具有型態的影像(線條形狀等)。嬰兒型的白內障，單眼的白內障預後最不好，有時透過手術，患眼日後的視力發育仍然沒有辦法很好；而嬰兒有雙眼的白內障預後也不好，如果不手術，往往日後的最佳視力可能不到 0.1(6/6)。

如果嚴重的白內障發生在新生兒，需要盡快在 2 至 3 個月內手術，以達到相對較佳的視力預後。如果發生在比較大的孩子，我們可以依其白內障嚴重程度來決定是否開刀(混濁發生在水晶體的中央而且混濁的直徑在 3mm 以上，視力不到 0.5)。

(四)其他

有一些構造上的異常例如早產兒視網膜病變、視神經發育不良等，雖然構造的異常會限制的他們視力發展的預後。但是有很多還是有努力的空間。打個簡單的比方，如果構造上的異常讓他們視力的發育最好只能達到 0.5(透過每天按時的遮眼訓練與配戴眼鏡)，可是如果不努力，放棄遮眼放棄或配戴眼鏡，那麼他們的視力發育可能連 0.1 都不到。

二、弱視的檢查與診斷

完整的病史，包括有無斜弱視的家族史，是診治弱視病人的第一步。

弱視檢查包括：(一)雙眼的紅眼反射檢查(Bruckner test)；(二)眼位與眼球的轉動；(三)注視的型態或視力；(四)外眼部檢查；(五)瞳孔反射；(六)雙眼視覺功能例如立體感等；(七)眼前段檢查；(八)睫狀肌鬆弛後驗光(cycloplegic refraction)；(九)眼底檢查。分別說明如下：

(一)雙眼的紅眼反射檢查(Bruckner test)

可以看出有無嚴重的度數問題、不等視、斜視、或者白內障等。對於年紀小、不配合的小孩可以當作快速篩檢的方法。

(二)眼位與眼球轉動

檢查病人是否有斜視，觀察眼球轉動有沒有受到限制，有沒有眼球震顫或其他的轉動異常(請參閱「斜視的處理原則」)。

(三)注視的型態或視力

1. 注視的型態

觀察幼兒是否可以注視物體(fixation)，並且追視物體(following)，可以利用小玩具，筆光等。2、3個月大的嬰兒應該可以注視父母的臉龐，對光有反應。也可以用CSM的方法紀錄觀察到的情況：以中心注視(central)、眼球穩定(steady)、能維持注視(maintained)。

斜視的病人，應觀察他們是否有偏好只用某一個眼睛注視物體，而放棄使用另外一個眼睛。沒有斜視的病人可以使用10至14稜鏡度基底向下的稜鏡測試病人的注視行為。

定量的方法例如 Teller Acuity Cards 或視力表等。

2. 視力

3歲以上的孩子可以利用視力表測量(9成5以上都可以理解)。國內常用的有E視力表、C視力表、Allen圖案、LEA圖形等。測試視力時的環境很重要，應該只能有檢查者與被檢查者，最多加上一位家長，如此可以避免很多不必要的環境干擾，例如旁邊的小朋友打暗號等。還有，測試時要確定小孩的另外一眼有確實遮好，最理想的方法是用遮眼睛的貼布將「非測試眼」周圍的皮膚貼住。再來，被檢查者的配合度也很重要。

不同的視力表在學齡前兒童可能會有不同的測試結果。因此記錄利用何種視力表檢測是很重要的。例如對3到5歲的小朋友，E視力表會比C視力表簡單(E視力表的測試結果會比較好)。而且不同的視力表之間的檢查結果不宜互相比較，最好每次的檢查盡量在同一個地方檢查，才能知道小孩子的視力是否有進步退步。

視力表的視標出現的形式也很重要，一次只顯示一個視標(例如一次只顯示或投影一個C)會比一次顯示一整行的C來得簡單(一次只顯示一個的測試結果會比較好)。如果需要一次顯示一個視標以幫忙視力檢查，可以考慮利用有「擁擠線」(crowding bar)的視標來測試。

眼球震顫，尤其是隱性的病人，可以在「非測試眼」用霧視法(fogging)來測量視力。或者測試雙眼同時使用的視力。特殊的孩子例如發展遲緩與認知問題

者，則需要檢查者的技巧和耐心或者利用其他主觀評估的方法。

雖然成人是以視力在 0.8(20/25)以下為異常。學齡前兒童有時可以依照年紀調整視力標準。如果是 E 視力表，可能可以用 3 歲 0.5、4 歲 0.6、5 歲 0.7、6 歲 0.8 作為標準。不過到了 5 至 6 歲以後，應該要能看到 1.0。有的國家是以 0.5(20/40) 到 0.67(20/30)作為學齡前兒童的標準。

(四)外眼部檢查與眼前段檢查

檢查病人是否有構造上的異常，例如上眼瞼血管瘤、眼瞼下垂、眼前段發育不良…等。

(五)瞳孔反射

檢查有瞳孔傳入的相對性缺損(relative afferent pupillary defect)，若有，表示有第二腦神經的問題。如果有兩側的瞳孔不等大小(一般是大於 1mm 以上的差異)，要考慮是否有病理性的原因。

(六)雙眼視覺功能

立體感(例如亂點立體圖)或融像能力(例如 Worth four dots test)。如果有任何一眼的視力不好，或者是有斜視，立體感就可能不好。

(七)睫狀肌鬆弛後驗光

準確的測得屈光異常，對於弱視的診斷與治療很重要。這個檢查常常需要睫狀肌鬆弛劑搭配檢影鏡(retinoscope)。對於兒童，特別是 10 歲以前的兒童，睫狀肌鬆弛後驗光方能得到較準確的度數。

一般而言，如果遠視度數在+4 至+5 屈光度(diopter；D；1 屈光度等於台灣俗稱的 100 度)以上、近視度數-7D 至-8D 或更多、散光度數 2D 至 3D 以上、雙眼度數的差異 1.5D 至 2D 以上，就要注意是否有可能因為屈光異常造成孩童的弱視。

(八)眼底檢查

檢查病人是否有視網膜或視神經的異常。

三、弱視的處置

愈早治療弱視，成功的機會愈大。不過即使小孩子已經比較大了才發現有弱視，還是應該試著去治療。治療的選擇包括配戴眼鏡、遮眼、手術、與弱視訓練等。影響治療的預後與很多因素有關，包括弱視的類型、嚴重程度、弱視的時間、以前有無治療、對弱視治療的配合度、有無其他相關的異常等。處理方式說明如下：

(一)視力篩檢

視力篩檢是最重要的發現弱視的方法。在學齡前兒童(3 歲至 6 歲的階段)可以

利用裸視視力或搭配電腦驗光、立體感檢查…等方法來篩檢出具有弱視危險因子的孩子。

(二)屈光矯正

光是配戴眼鏡，就可以使大部分具有屈光異常的病童視力進步。絕大部分的孩子對於適應眼鏡並沒有問題。即使是斜視的病人，光是配戴眼鏡矯正其屈光異常，也有進步的可能。

鏡片材質的選擇，在小孩子建議使用安全鏡片(polycarbonate lens)。小一點的孩子可以在鏡架裝上有彈性的繩鍊，比較不容易滑落。小嬰兒則可以使用具彈性、一體成形的鏡架。

如前所述，3歲至6歲的孩子，如果遠視度數在+4至+5屈光度以上、近視度數-7D至-8D或更多、散光度數2D至3D以上、雙眼度數的差異1.5D至2D以上，就要注意是否有可能因為屈光異常造成孩童的弱視。

如果視力沒有達到標準，應該要密集追蹤(至少每2至3個月一次)，觀察視力的狀況，如果沒有進步或者退步，可能要考慮配戴眼鏡。

(三)遮眼訓練

透過遮眼住優勢眼以訓練弱視眼。這樣子的訓練可以改善視力，甚至也可以改善一些病人的斜視。視力的發育需要眼睛的正常使用，如果有某一個眼睛因為條件較差，而不去使用，那麼小孩子的視力不但發育得不好，可能還會退步。

遮眼的最佳方法的是利用遮眼貼布把整個眼睛周圍的皮膚貼住，這樣子訓練的效果最好。如果因為孩子的皮膚對遮眼貼布有嚴重的過敏(會起嚴重的紅疹，放棄這個方法之前，可以先嘗試換不同廠牌的貼布)，而不得不使用遮在眼鏡上的布套，則家長應該要時時刻刻去注意，小孩子是否有利用眼鏡布套與眼睛之間的空隙偷看，或者因為眼鏡滑落到鼻樑較低的位置而沒有完整遮住眼睛。如果沒有時時刻刻都去注意小朋友配合的狀況，而發生如上所述的狀況，遮眼的效果不僅不好，根本等於沒有遮。

遮眼的時間愈久，訓練的效果愈好。不過有研究顯示，每天遮6個小時與遮一整天對治療嚴重弱視的效果差不多。可以依照病人弱視嚴重的程度、視力對遮眼的反應、還有對遮眼的配合程度，進行遮眼時間上的調整。如果要採取全天候的遮眼，則要注意可能造成原來的好眼變成弱視眼(通常發生在持續遮眼達一週以上而且完全沒有休息的人)。因此配合醫師的遮眼處方與定期回診是很重要的。

(四)利用藥物讓優勢眼視力模糊

有研究顯示，如果優勢眼是遠視，可以利用 1% atropine 眼藥水讓優勢眼視力模糊，而達到類似遮眼的效果。因此這個方法可以用在輕度到中度的弱視，不配合遮眼的小朋友。

這個藥物有可能造成非弱視眼暫時的視力下降。和遮眼治療一樣，要注意可能造成原來的好眼(非弱視眼)變成弱視眼。因此配合醫師的治療處方與定期回診是很重要的。另外這個藥物可能造成口乾、發熱、心跳加速、瞻妄…等副作用也要注意，停藥就會恢復。

(五)手術

經過評估，如發現有造成弱視的原因(例如白內障、玻璃體出血、眼瞼下垂…等)，可以利用手術去除或改正這些會造成弱視的原因。

(六)弱視訓練

許多的研究顯示，弱視的兒童光是靠配鏡與遮眼，視力就會進步，因此其他的眼球運動或眼睛訓練可以做為弱視治療的輔助。

有些特殊的孩子(發展遲緩等)，需要一些耐心、技巧與時間，方能檢查。有些有注意力缺陷的孩子，可以允許他們在診間略為「放肆」。自閉症的孩子大多不習慣和人有目光接觸，也多不會和旁人甚至家人有所互動，對許多東西沒有興趣也不會「追視」，因此常常被誤以為視力不好，視力的檢查也可能會有困難。不過如果以溫柔而且堅定的態度對待他們，有很多孩子還是可以感覺到，可以增加他們檢查的配合度。

四、後續追蹤

接受弱視治療者應該每 2 至 3 個月追蹤一次視力。如果視力沒有進步，則要依照病人的情況，考慮延長遮眼的時間會者換成利用藥物讓優勢眼模糊等方法。有時要再次檢查屈光狀態，看度數是否有變化；或者看是否有可能有其他同時並存的問題。

參考文獻

1. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. Section 6. AAO 2014-2015.
2. Wright KW, Spiegel PH. Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 2nd ed. Springer. 2003.
3. Taylor D, Hoyt CS. Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 3rd ed. Elsevier Saunders. 2013
4. American Academy of Ophthalmology. Preferred Practice Pattern: Esotropia and

Exotropia. AAO 2012.

5. Lai YH, Wu WC, Wang HZ, Hsu HT. Extraocular muscle insertion positions and outcomes of strabismus surgery: correlation analysis and anatomical comparison of Western and Chinese populations. *British Journal of Ophthalmology*. 2012;96:679-682.
6. Lai YH, Wang HZ, Hsu HT. Development of visual acuity in preschool children as measured with Landolt C and Tumbling E charts. *J AAPOS* 2011;15:251-255.
7. Lai YH, Tseng YH, Hsu HT, Chang SJ, Wang HZ. Uncorrected visual acuity and noncycloplegic autorefraction predict significant refractive error in Taiwanese preschool children. *Ophthalmology*. 2013;120:271-276.

備註

1. 這份文件只是關於斜視及弱視的處理原則，而非針對特定個案的照顧標準。
2. 本內容包含斜視及弱視簡介、相關檢查、與處理原則等
3. 雖然本原則的目的是希望可以符合診治大多數病人的需求，但是其內容不可能符合全部的病人所需。
4. 文中提到的藥物、儀器、產品等只是為了對疾病診治的說明，而非為了特定的東西背書。

第五章 近視的診斷與處置

吳佩昌

壹、近視簡介

一、近視的定義

近視主要是由於無限遠的影像落焦成像在視網膜前所造成。就光學理論而言，原因可分為屈光或眼軸拉長造成，學童近視主要以眼軸拉長的軸性近視為主：

(一)屈光性近視(學童少見)：角膜屈光度過大、球形水晶體、核性白內障。

(二)軸性近視：一般學童性近視(國中小)，眼軸每增長 0.37 毫米，近視增加-1.0D。

(正常無屈光異常之成年人男性眼軸長約 23.5 至 24.0 毫米，女性眼軸長約 23.0 至 23.5 毫米)

二、近視的原因

(一)影響近視的因素

先天(Nature，約 20%)及後天(Nurture，約 80%)因素兩類，或二者相互影響作用。

(二)近視發生的理論，較為學者接受，尚未有絕對定論。

1. 視覺模糊說
2. 視覺剝奪說
3. 眼內網膜dopamine異常說
4. 鞏膜幹細胞分化說
5. 眼球過度調視說(假性近視說)

(三)近視學生平均每年增加的度數(如表 2)

表 2 各階段學生平均每年增加度數

對象	平均每年增加度數
小學及國中	100 度(-1.0D)
高中	50 度(-0.5D)
大學	25 度(-0.25D)

(四)高度近視併發症

一般近視度數超過 600 度以上時，稱為高度近視，高度近視易產生早年性白內障、青光眼、視網膜剝離及黃斑出血、黃斑剝裂、後眼球後凸及黃斑退化等，甚至有 10% 的高度近視人口會因為近視併發症而導致失明。

貳、近視防治

依據醫學實證，近視預防之措施，對於尚未發生近視或近視前期之學童，包括戶外活動及防止長時間近距離用眼，具有預防近視之效果。

◎護眼六招

- (一)每日戶外活動 2-3 小時以上。
- (二)未滿 2 歲幼兒不看螢幕，2 歲以上每日不要超過 1 小時。
- (三)用眼 30 分鐘，休息 10 分鐘，看書保持 35-40 公分距離。
- (四)讀書光線要充足，坐姿要正確。
- (五)均衡飲食，天天五蔬果。
- (六)每年固定 1-2 次檢查視力。

參、近視診斷

一、學童及家長持幼兒園轉介單或視力不良通知單至眼科醫療院所，予以驗光及測量視力（含矯正視力）及眼睛檢查。

- (一)依醫師判斷，對於疑近視病患或未散瞳之電腦驗光之球鏡度數為負值，在無禁忌或藥物過敏的狀況下，進行睫狀肌麻痺(散瞳)驗光。

◎備註：睫狀肌麻痺(散瞳)驗光的時機包括近視之初診、視力惡化、度數增加、需配鏡者或每年宜安排此檢查。另請參照「眼科醫學會睫狀肌麻痺(散瞳)驗光檢查說明及注意事項」給予家長學童說明。

- (二)點藥散瞳、電腦驗光流程：雙眼各一滴局部麻藥(按學幼童配合狀況選用)→約 10 秒後→雙眼各一滴短效睫狀肌麻痺劑，第二劑距第一劑間隔 5 分鐘，第一劑開始計算 30 分鐘後，觀察瞳孔是否放大至 6mm 以上，即可施行電腦驗光檢查，有配鏡需要者，進行自覺式驗光檢查。
- (三)散瞳電腦驗光之球鏡當量度數為負值即為近視。

二、醫師仔細填妥表單，包括有無散瞳、(電腦)驗光度數及診斷，給予需要之治療及衛教單張，叮嚀遵從醫囑的重要性。對於未帶視力不良通知單者，醫師可填寫與教育部版本相同之眼科醫學會版本通知單，給學童家長交回學校。

肆、近視矯治

對於已發生近視者，前述的近視預防措施效果仍不足以控制度數的惡化，須搭配目前實證醫學證實有效的醫療方法，一為長效型睫狀肌鬆弛劑阿托平(atropine)，二為角膜塑型鏡片，可減緩近視度數的惡化速度，避免高度近視發生，但這兩種此醫療行

為仍須配套措施，以防止可能之併發症。針對使用長效型散瞳劑、配戴眼鏡、角膜塑形術及近視雷射手術等矯治近視方法，分別介紹如下：

一、阿托平atropine長效型散瞳劑：為目前實證唯一有效的藥物，但因會散瞳導致畏光及視近模糊症狀，建議以低濃度為優先治療選擇。

(一)使用 0.01%阿托平眼藥水，每晚睡前一滴，治療前詢問並記錄平日過敏症狀及畏光、視近模糊情形。

(二)衛教養成良好生活用眼習慣，包括(1)日間戶外活動時間每日合計達 2 小時，但須配套防曬如戴帽、太陽(變色)眼鏡等。(2)近距離活動中斷之用眼習慣，每 30 分鐘休息 10 分鐘(3010)。

(三)一個月回診時，詢問並記錄平日過敏症狀及畏光、視近模糊情形，如果情況穩定，持續點藥，可三個月眼科檢查一次。宜每半年或一年散瞳電腦驗光檢查一次，度數穩定的治療之定義為每年增加在 0.5D 以下則維持濃度。

(四)近視當量度數每半年增加 0.5D 者或每年增加 1D 者，顯示 0.01%阿托平效果不佳，建議檢視並改善生活用眼習慣，或提高阿托平濃度。度數不穩定，如每半年或一年增加在 0.5D 以上，建議調高阿托平濃度順序為 0.1%, 0.25%, 0.5%，最高為 1%。

(五)亦可先在陽光較不強烈的季節(如：秋、冬)給 0.5%，如能有效控制度數，夏季再給 0.25%，觀察度數變化，配合季節(冬、夏)給予適當濃度。

(六)注意其較為少見之副作用，如結膜充血、眼壓上升、口乾、頭痛、點狀性角膜炎，中樞系統干擾(罕見)等，可能引發急性青光眼的機率為兩萬分之三或更低(多發生於老年人)。

(七)在戶外、海邊、夏天等紫外光強的時候應戴帽或配戴太陽眼鏡，勿直視太陽或大太陽下打球等活動。

(八)近視 300 度以上之學童，宜每年散瞳檢查視網膜周邊，及注意眼壓及視神經盤凹陷之檢查。

二、配戴眼鏡

(一)視力不良者影響日常生活，如看黑板眯眼、近視度數超過 150 度，建議配鏡(輔具)矯正，但須提醒學童及家長，眼鏡為輔具並非治療，度數仍會飆升。

(二)有配鏡需要者，宜進行自覺式驗光檢查並試戴，如無頭暈不適者，開立配鏡處方。

(三)可搭配變色鏡片，也可選配雙焦或多焦鏡片(+1.5D)。配鏡度數以遠視力全矯正為原則，如為低度(200 度以下)，建議近距離活動不須戴眼鏡，僅遠距離視力需求使用眼鏡；高度近視者可減度配戴；遠近之雙焦或多焦點鏡片適用於較高度近視或已在使用長效散瞳劑有視近(看近)困難症狀，但這些光學鏡片都不太能有效控制近視度數飆升。

(四)一般軟硬式隱形眼鏡以矯正看遠視力為主，亦無法控制近視度數飆升。

三、角膜塑型術

(一)角膜塑型術之矯治近視原理為利用硬式隱形眼鏡對角膜弧度進行壓平，改變角膜屈光度而得減少近視度數，故具有矯正及控制近視度數飆升的效果。

(二)准許使用塑型鏡片的最低年齡限制應按衛生福利部規定辦理。

(三)驗配塑型鏡片是醫療行為，只能由眼科專科醫師施行。於眼鏡行或視力矯正中心等處驗配，是違反醫療法的行為，也無安全保障。

(四)眼科醫師評估患者眼球狀況後(如：屈光度、角膜弧度及大小等因素)，驗配角膜塑型鏡片，但須注意隱形眼鏡併發症之產生：角膜缺氧、糜爛或潰瘍。配戴期間如有下列異常狀況：(1)紅眼、刺痛、灼熱感、乾澀、癢、畏光、異物感或流淚。(2)角膜刮傷、上皮點狀缺損、感染、潰爛。(3)眼瞼水腫。(4)視力不穩定、光暈、眩光。應立即停戴鏡片，並回診檢查，確認情況正常後方可繼續配戴。

四、近視雷射手術僅限於成年人，其僅在眼角膜表面切削改變屈光弧度，但無法改變近視眼軸過長之情形，近視眼的病底仍存在。

參考文獻

1. 學校衛生法施行細則及學生健康檢查工作手冊
2. 國民健康署兒童健康手冊
3. 眼科醫學會視力保健作業指引與建議事項
4. 眼科醫學會睫狀肌麻痺(散瞳)驗光檢查說明及注意事項
5. 眼科醫學會學童睫狀肌麻痺(散瞳)治療說明及注意事項
6. 眼科醫學會視力保健衛教單張
7. 眼科醫學會角膜塑型問與答
8. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Dec 7
9. Ophthalmology. 2012 Oct;119(10):2141-51., 2013 May;120(5):1080-5.
10. J Ocul Pharmacol Ther. 2011 Oct;27(5):461-6.
11. J Ocul Pharmacol Ther. 2010 Aug;26(4):341-5.
12. Ophthalmology. 2016 Feb;123(2):391-9.
13. PLoS One. 2015 Oct 20;10(10):e0140419.

第六章 不等視、遠視、散光

許志堅

壹、兒童不等視(anisometropia)的診治

在了解不等視、遠視、散光之前，我們必須知道

- 1.眼睛是一個動態的光學系統，並在人的一生中會不斷改變其狀態。此光學系統可以將影像投射在視網膜上，藉由視神經傳達訊息到枕葉的大腦皮質形成視覺。
- 2.若是眼睛這個光學系統有了缺陷造成屈光有誤，則投射在眼睛上的影像就會模糊，稱為屈光不正(refractive error)。遠視、近視、散光等皆可稱為屈光不正。屈光不正若是沒矯正，眼睛會有視力模糊的現象，容易造成眼睛疲勞。對於兒童來說，嚴重的屈光不正若沒接受矯正，則可能會有弱視的現象產生。
- 3.一個正常的眼睛在成長的過程中會讓自己的屈光狀態趨向於沒有度數，這個過程叫做正視化(emmetropization)。

一、不等視簡介

兩眼的屈光狀態不一樣稱為不等視。嚴重的不等視會造成立體感的喪失。一般而言，近視性不等視會隨著年齡及近視度數增加而增加，兒童若屈光不正的程度越高，則不等視的盛行率越高。一般認為不等視與遺傳有關，但詳細機制尚不了解。可能引起的原因有先天性眼球結構異常或發育不正常；雙眼從遠視發展偏向近視時的速度不一致；雙眼功能不同，像是一眼斜視時，會與另一眼發育進度不一樣；眼睛外傷或手術後所造成；長期硬式隱形眼鏡等。矯正已有的異常例如斜視、避免外傷等或許也可避免不等視。

輕微的雙眼不等視其實並不容易產生不適症狀。但是過高的不等視容易造成眼睛痠痛，頭暈，頭痛等症狀。若是兩眼呈現不一樣程度的遠視，那麼眼睛的調焦動作會盡量使得眼睛看清楚，但兩眼的調焦差距最多僅可差約 50 度左右。因此雙眼遠視不等視差異 50 度以上時，較遠眼的那眼可能會比較模糊，甚至產生弱視的現象。若是兩眼呈現不一樣程度的近視，那麼眼睛的調焦動作並無法讓眼睛在看遠的地方看的清楚。但是每個眼睛在它的遠點都會有清楚的影像。因此只要度數不要真的差異那麼大的話，是不會發生弱視的。如果是一眼近視而另一眼遠視，那麼兒童的不舒服或弱視是否會發生決定於雙眼的度數差異是否過大。通常兒童會靠遠視那眼看遠而近視那眼看近的東西。如果其中一眼遠視度數過高或近視度數過高，則度數過高的那眼通常會有弱視。

二、不等視的檢查與評估

電腦驗光或檢影鏡可檢查出不等視。在孩童身上，則需在充分的睫狀肌麻痺狀態下進行檢查，才可以量測出較準確的度數。最標準的睫狀肌麻痺驗光是在驗光 24 小時前給予 1% 阿托平(atropine)，通常是一天點兩次藥水，持續點三天。點完阿托平後的睫狀肌麻痺高峰時間約在點完後的 6-24 小時，而持續時間可以高達 10-15 天。但是對兒童來說，做檢查前在家點這些藥不僅不方便，而過度的劑量可能也會有一些抗乙烯膽鹼的副作用，且藥效持續過長，對於檢查來說一點都不實際。因此臨床上大多使用 cyclopentolate。在一歲以上的小朋友，即可使用 1% cyclopentolate 做睫狀肌麻痺。每 5 分鐘點一次藥水，共點兩次，之後等待約 30 分鐘，即可做驗光動作，其睫狀肌麻痺和散瞳時間會持續約 8 到 24 小時。對東方人來說，虹膜的色素較多，會導致藥被吸收而影響藥效，有時會需要較多的劑量或次數來達到和西方小孩一樣的睫狀肌麻痺效果。

三、不等視的處置

不等視可能會影響小孩的視覺功能發育。在 9 歲以下的兒童可能會導致弱視。其發生年齡越小對視覺功能影響越大。因此，對兒童要早期發現不等視現象，充分矯正，並配戴眼鏡。一般來說治療的順應性並不好，尤其是當一隻眼睛的度數是正常的。因此家長必須了解其治療的目的何在，並且經常給予兒童鼓勵來增加其配戴眼鏡的意願。

美國眼科醫學會建議若是雙眼皆為近視的不等視，在 2 歲內差超過 250 度，2 歲至 3 歲差 200 度則建議治療。兩眼皆為遠視的不等視，在 1 歲內差超過 250 度，1 歲至 2 歲差 200 度，2 歲至 3 歲差 150 度則建議治療。一般來說遠視的不等視是比較容易造成弱視的。對於散光不等視來說，在 1 歲內差超過 250 度，1 歲至 3 歲差 200 度則建議治療。

若是兩眼屈光度數差異過大時，配戴眼鏡可能會造成外界物體在兩眼視網膜成像大小及位移差異過大而引起不適。一般來說，小孩對此耐受性較成人強。但若是依舊無法忍受，則需以隱形眼鏡矯正，才會減少成像大小不一及位移過大的現象。另外一些不等視現象可以在小孩長大後，屈光狀態穩定後以角膜雷射矯正之。

貳、兒童遠視(hyperopia)的診治

一、遠視簡介

遠視的眼睛軸長通常比正常的眼睛來得短。若是眼睛軸長和正常眼睛一樣，角膜或是水晶體比較平也會造成眼睛遠視。遠視眼在水晶體不做調節的狀況下，從無限遠來的影像會成像於眼睛視網膜之後。在輕度遠視的孩童，其水晶體會做適度調節而可以看清楚近物和遠物。中度遠視孩童看近物時會模糊不清，看遠的事物則可以看清楚。少部分重度遠視孩童則會看遠看近都不清楚，甚至產生弱視現象。

足月出生的小孩幾乎都是遠視，因此遠視並沒有辦法預防。一歲小孩的平均度數為遠視 125 度，並且大多數的小孩遠視度數皆小於 400 度。兒童的調焦能力相當強，在 8 歲以下小孩，其調焦能力可以到達 1000 度以上，之後調焦能力隨著年齡遞減。

二、遠視的檢查與評估

電腦驗光或檢影鏡可檢查出遠視。在孩童身上，則需在充分的睫狀肌麻痺狀態下進行檢查。

三、遠視的處置

在 9 歲至 10 歲以下孩童身上，遠視是正常的屈光狀態。200 度以下遠視通常不會造成任何困擾也不需治療。較重的遠視則需配眼鏡矯正。尤其是 400 度以上的遠視，就得小心注意其視力的發育狀態。有個研究發現 450 度以上的遠視的病童若沒接受眼鏡矯正，約有 8.6% 的小朋友會有雙眼弱視的現象產生。但是 4 歲前的小朋友有時候難以量測其視力狀態，因此一般來說為了避免將來永久性的視力無法發育，遠視 450 度以上的小朋友就應該接受矯治配鏡。另外少部分高度遠視病患甚至會合併屈光性調節性內斜視。及早配戴正確度數的眼鏡，一方面可使眼睛放鬆而不需過度調節，也可避免孩童產生斜視甚至弱視現象。

為遠視的兒童配鏡也是一項藝術。對於本身有調焦問題的兒童可建議以睫狀肌麻痺後的驗光作標準、矯正其全部度數。因為如果僅矯正部分度數，病人沒辦法靠調焦(accommodation)來矯正自己本身戴鏡後的殘餘遠視，則視力依舊會模糊。但若是在一周以後經過努力，病童仍因為不適而拒絕戴上眼鏡時，則可以考慮降低約 100 至 200 度的眼鏡度數。在調焦能力沒問題的人，則會在一開始給予較輕的度數而不給予全矯正，如果之後視力不佳，再將度數增加至全矯正的狀態。一開始不做全矯正的原因是，若小朋友仍然有調焦功能，則其眼睛常是處於調焦狀態而無法完全放鬆的，因此戴上全矯正的眼鏡可能會使其遠視力模糊而不願意戴眼鏡。另一方面，在有些原本就有調

焦能力的兒童，其看遠時眼睛並不會斜視，若是戴上的是全矯正眼鏡，因為平時就處於無須調焦狀態，一旦將眼鏡拿下部分病人可能反而會有內斜視現象。因此在這些病人身上要盡量避免全矯正。美國眼科醫學會建議遠視度數相同，沒有斜視的兒童，在一歲前度數超過 600 度，1 歲至 2 歲度數超過 500 度，2 歲至 3 歲超過 450 度則需要接受矯治。而併發內斜視的兒童，在兩歲前度數超過 200 度，2 歲至 3 歲超過 150 度則需要考慮治療。在沒有內斜視的病人眼鏡度數通常可以約少遠視 200 度。而內斜視病人則建議做全矯正。

參、兒童散光(astigmatism)的診治

一、散光簡介

散光又稱作亂視。大多數是因為角膜或水晶體在不同的方向弧度不一樣所造成。大部分的散光為規則性散光，而少部分散光為不規則散光。所以當光線進入角膜再進入水晶體後，並非聚焦在單一點，而是散開的影像。散光大多是遺傳性的，並且在出生時就存在。眼皮的鬆緊、用眼的姿勢，眼睛外傷或經過手術都可能導致散光的變化。而揉眼睛可能會讓眼睛的散光加重，因此要盡量避免揉眼的動作。

二、散光的檢查與評估

電腦驗光或檢影鏡可檢查出包括角膜和水晶體的整體散光。在孩童身上，則需在充分的睫狀肌麻痺狀態下進行檢查。有時候為了辨別散光來源，還會加測角膜弧度檢查。在小孩身上，大部分的散光來自於角膜。少部分角膜散光度數過高的病患應該加作角膜地形圖以發現可能的角膜病變。當然在做這檢查之前，使用裂隙燈觀察角膜本身是否有病變也是相當重要的。

三、散光的處置

因為散光的變化是比較大，因此在小於 1 歲的兒童若要配鏡，則至少要做 2 次以上的驗光才會比較準確。一般來說超過 150 度的散光，尤其是斜向散光(oblique astigmatism)，就有造成弱視的可能，因此得考慮矯治。矯正時若是度數並不高，則部分時間戴眼鏡即可，但是要小心追蹤確定視力的發育。一般來說順向散光不易造成症狀，而斜向散光容易造成視力扭曲及模糊而更需要治療。以美國眼科醫學會的建議來說，雙眼相同度數的散光，在 1 歲以下散光度數高於 300 度、1 歲至 2 歲高於 250 度、2 歲至 3 歲高於 200 度則需要矯正。若是散光是斜向的，也就是角度與軸 90 度或 180 度偏斜大於 15 度以上的散光，則超過 100 度就須考慮治療。

以散光的規則性來說，規則的散光可以使用眼鏡，隱形眼鏡(包括硬式及軟式)來矯正以獲得清晰視力，而不規則散光則需要配戴硬式隱形眼鏡才有辦法矯正視力。在成年人，低度數的散光是可以使用雷射來幫助矯正的。而一些嚴重的不規則散光，如圓錐角膜病患，除了避免揉眼外，配戴專用的硬式隱形眼鏡、鞏膜鏡、角膜基質內環植入、角膜移植等都是在病情加重時所需要的可能治療方式。

參考文獻

1. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. Section3. AAO 2009-2010.
2. Barrett BT1, Bradley A, Candy TR. The relationship between anisometropia and amblyopia. Prog Retin Eye Res. 2013 Sep; 36: 120–158.
3. DM Albert, FA Jakobiec. Principles and practice of ophthalmology. 3rd ed. Elsevier Saunders. 2008
4. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. Section6. AAO 2009-2010.

第七章 視覺相關之發展障礙問題

蔡紫薰

發展障礙或發展遲緩，是指兒童體能智能感官發育低於標準範圍；早期療育，在兒童大腦神經可塑性較佳時提早發現問題、介入治療、復健療養，是對這些孩童發展最重要且最有效率的方法。視覺功能在兒童發展扮演很重要的角色，視覺功能不良可能導致發展障礙，因為視覺品質不佳，阻礙了兒童對這個世界的好奇和探索能力，感知能力的封閉，使得注意力不集中、過度活動、類自閉行為、猜疑退縮等情緒障礙等等。另一方面，視覺問題可能與發展障礙的原因相關，例如說早產兒、曾經接受重大手術、腦性麻痺等，容易合併同時有視覺問題與發展障礙。因此，對於發展障礙的兒童，視力檢查及視覺功能評估是很重要的一環，一方面因為這些孩童視覺異常的比例較高，二方面是希望藉著視覺功能的改善促進發展的進步。

視覺異常類型及診斷方法

發展遲緩兒童綜合報告書中，感官知覺異常-眼睛部分把視覺異常分為幾類：(一)屈光異常 refraction：遠視、近視及散光、(二)弱視 amblyopia、(三)眼疾：遮蔽或介質模糊、視神經萎縮、視網膜病變、(四)雙眼視功能不良：斜視及其他視功能異常(調節力異常、內聚外展失衡、影像抑制及立體感不良)、(五)視覺認知技巧不足及(六)中樞性視力障礙。以下針對各項診斷方法介紹：

一、屈光檢查 (建議散瞳檢查，除了自覺驗光，和某些 photorefractor 不建議散瞳)、電腦驗光 (參考用，3 歲以下有時無法配合)、網膜鏡檢影法(Retinoscopy)、Photorefraction (遠距離照相檢影法，例如 plusoptix、MTI photoscreener)、自覺式驗光 (通常要 4 歲以上才能配合，發展遲緩兒童常無法執行)，麻醉下檢眼。

二、視力檢查

E 或 C 視力表，數字或圖像視力表、Lea Symbol 等。若不能配合可以下列方式檢查：

(一)Blink to light

(二)OKN (optokinetic nystagmus)

(三)FFM/CSM (fix, follow, maintain or continuous, steady, maintained)

(四)Cover test 遮蓋檢查，遮住好眼會焦躁

(五)VEP (visual evoked potential) 誘發電位檢查

(六)Preferential looking

(七)16 Δ base down test

三、眼疾：紅反射(利用直接眼底鏡)的篩檢很重要，手持式裂隙燈、間接式眼底鏡檢眼。需要時可安排光學同調斷層掃描、ERG、EOG、超音波等輔助診斷。

四、雙眼視功能

(一)可能的影響：複視、混淆、跳字漏行；閱讀疲勞易分心；遠近調整焦距速度過慢可能造成抄寫黑板速度緩慢。立體感不良會影響距離判斷、空間感、手眼協調。

(二)診斷方法：

1. 立體感檢測 (Titmus、TNO、亂點立體圖 Random-dot stereogram：例如 NTU 300)
2. 眼位 (Hirschberg test、cover-uncover test、alternate cover test、prism cover test、Krimsky test)，分別測量注視遠方(5-6 公尺)及注視近點 (30-40 公分)
3. 儲備力量評估 (Fusional reserve、motor range)：可以漸進在眼前增加稜鏡，分別請孩童注視遠方、近點直到複視出現為止。
4. 調節力量檢查 (Accommodation power)：NPA (near point of accommodation)；Minus to blur (add minus lens to blur)；Fused and Unfused Cross。
5. 調節速率檢查 (Accommodation facility)： +/- 2.0D Flipper (Accommodation Rock)
6. 影像知覺測試：Worth-4-dots test (分別於遠、近距離測試)，red dot test

五、視覺認知技巧不足 (Visual Perceptual Skills Defect)

(一)分類與影響：

1. Visual discrimination (視覺區分能力)：無法區分相似字形，幾何能力差。
2. Visual memory (視覺記憶能力)：無法記憶影像、書寫障礙。
3. Visual spatial relationship (視覺空間感)：缺乏左右空間概念、認字記筆畫困難，幾何能力差。
4. Visual form constancy (視覺形狀恆定能力)：無法類推
5. Visual sequential memory (視覺順序記憶能力)：閱讀演算能力差，動作笨拙。
6. Visual figure-ground (視覺複雜背景分析能力)：無法閱讀較複雜的題目或讀本。

7. Visual closure (視覺完形能力)：閱讀緩慢，理解力差。

(二)診斷方法：4-14 歲可作測驗

1. TVPS (Tests of Visual Perceptual Skills): non-motor

2. TVMS (Tests of Visual-Motor Skills): Visual-Motor Integration, 分別評估九種異常: Incorrect Closures、Incorrect Angles、Line Quality、Line Lengths、Line Connections、Modification of Size or Part、Addition or Deletion of a Part、Rotation or Reversal 和 Shape Overlap Error.

六、中樞性視力障礙

(一)定義：Cerebral visual insufficiency is caused by damages to the retrochiasmatic visual pathways and visual association pathway, without damaging to the anterior visual pathways or any major ocular disease.

(二)常見原因：

水腦症 Hydrocephalus (>50% of cases)

腫瘤 tumor

枕葉腦膨出症 Occipital encephalocele

感染 After meningitis and encephalitis

創傷 After head injury

血管病變 Vascular events

新生兒低血糖症 Neonatal hypoglycemia

腦性麻痺兒童 Children with cerebral palsy

視皮質損傷 Part of 'cortical' visual impairment

遺傳疾病 William syndrome、Fragile X

自閉症 Autism

雙眼白內障治療延誤 Delayed treatment of cataract

(三)臨床特徵表現：

喜歡熟悉的環境，單純的背景視覺 Simultagnosia

喜歡近距離視物

用週邊視覺視物

視覺功能疲勞/起伏

「瑞士乳酪」視野

常會注視光源看/也常見有畏光症狀，尤其是 thalamic damage 的孩童，在較

暗光照下視覺表現較佳。

對「移動的物體」或「靜物」辨識較強？與腦傷的位置有關；dyskinetopsia 較多對色彩辨識比形體強。

視覺引導動作較差：“clumsiness”。

(四)診斷：

除了上述眼科檢查外（但大多無法配合），可運用影像檢查，尤其是核磁共振影像，或是特殊核磁共振影像（fMRI 或 DTI: Diffusion-weighted imaging; 可追蹤 regional white matter development），了解中樞神經發育及傷害的位置及範圍。

視野評估多不易，必須觀察日常生活行為。早產兒因為傷害到 subcortical white matter，包括 the optic radiation，常會有下視野侷限的問題。

(五)眼科醫師的角色：

1. 驗配眼鏡 Spectacles：尤其是遠視、調節力差的孩童，
2. 低視能輔具 Low Visual Aid：轉介相關醫師、驗光師或團體-視障者家長協會、愛盲基金會等。
3. 斜視手術。
4. 眼皮手術。
5. 與家長、職能復健團隊配合，提供專業建議。

第八章 眼科醫療院所之專業檢查

楊孟玲、高玲玉、林耕國、李建興、侯鈞賀、黃鐘瑩、劉峻秀

眼科醫療院所的專業檢查區分為一般檢查及特別檢查(詳表 3)，小兒眼科醫師和檢查人員會以耐心和技巧，盡量誘導小朋友完成檢查，但有時真的無法順利完成必要檢查時，可能會在門診給予安全的藥物讓小朋友小睡片刻，或安排到開刀房在麻醉醫師的照顧下來完成檢查。一般檢查及特別檢查之內容分述如下：

表 3 眼科醫療院所的專業檢查

一般檢查	驗光檢查
	眼位檢查
	眼球運動檢查
	細隙燈檢查
	眼底檢查
	色覺檢查
	立體感檢查
	角膜弧度檢查
	眼壓檢查
特別檢查	角膜地圖儀檢查
	視野檢查
	光共軛視網膜視神經斷層檢查
	超音波檢查
	電氣生理檢查
	影像學檢查

壹、一般檢查

一、驗光檢查

驗光檢查是指檢驗眼睛屈光狀態的檢查。眼球本身是一個奇妙的光學構造體，外界影像透過眼角膜、前房、水晶體、玻璃體四種不同介質再到達視網膜。光學折射作用發生在不同介質之間的界面上，將外界影像聚焦至視網膜上。完美的屈光狀態是指，外界的影像能剛剛好聚焦在視網膜上，視力就會很清楚；相對的，若是外界的影像不能剛好聚焦在視網膜上，引起視力模糊，就叫做屈光不正。

屈光不正又可分為近視、遠視、和散光。如果影像在到達視網膜之前就已經聚焦，

引起視力模糊，就稱為近視；使用凹透鏡可中和一部分的折射力，使影像重新聚焦在視網膜上，其所需的凹透鏡強度，就是所謂的近視度數。若是影像在到達視網膜之後才聚焦，也會引起視力模糊，稱為遠視；使用凸透鏡可增加一部分的折射力，使影像重新聚焦在視網膜上，其所需的凸透鏡強度，就是所謂的遠視度數。如果角膜表面呈球面則無散光，如果角膜弧度有變異、或水晶體有異常，就會引起散光，規則性散光可使用圓柱鏡，使影像重新聚焦在視網膜上，其所需的圓柱鏡強度，就是所謂的散光度數。

經由驗光檢查可以了解屈光不正的程度，並進一步確定其和視力間的關係。驗光方法有兩種，一是他覺式驗光(Objective refraction)，一是自覺式驗光(Subjective refraction)。

(一)他覺式驗光

他覺式驗光包括自動屈折計(autorefraction)及網膜檢影術(retinoscopy)。分別說明如下：

1.自動屈折計就是我們一般所知的電腦驗光，目前已被普遍使用，被檢查者只需坐在儀器前，下巴和額頭靠緊機器上的固定支架，注視螢幕裡的目標，就可以完成測量的步驟，電腦會自動讀出屈光異常的數據。

2.網膜檢影術則較常用於幼兒、或被檢查者無法合作時。檢查時檢查者會關掉室燈、面對著被檢查者，用網膜檢影器和鏡片觀察被檢查者眼底的反光，測量並計算出被檢查者的屈光狀態。

(1)網膜檢影術之步驟

進行網膜檢影術時，檢查者與受測者面對面而坐，兩者相距約 50 或 66 公分，也就是一個手臂的距離，方便檢查者一手於眼前操作檢影器，另一手於受測者眼前操作鏡片組。同時，以檢查者的右眼檢查受測者的右眼，左眼檢查受測者的左眼。檢影器的投射光線可稍微偏離受測者的視線前方，以避免角膜正面的反光。

(2)網膜檢影術之原理-近視度數

網膜檢影術之原理係經由調整檢影器光線，使其成發散狀，此時將檢影器以與長形光束呈垂直之方向擺動，則檢查者可於瞳孔中觀察到眼底的反光。若眼底反光移動的方向和檢影器擺動的方向相同，稱為順動(with motion)；若方向相反，則稱為逆動(against motion)。因為眼底的反光經過眼睛光學介質的屈光作用後，會聚焦於眼睛的遠點處，所以當檢影器置於遠點之後時，則眼底反

光已於遠點處交叉，所以和檢影器的擺動方向呈現逆動；當檢影器置於遠點之前，因光線沒有交叉，所以為順動。正視眼的遠點位於無窮遠處，遠視眼的遠點位於受測者眼睛的後方（光學上為超過無窮遠處），因此於檢影器中可以觀察到順動。近視眼則因度數的不同，會呈現順動或是逆動，例如-1.0D 的近視眼，遠點在眼前一公尺處，若檢影器距眼睛 50 公分，則遠點位於檢影器之後 50 公分，故呈現順動。

當遠點位於檢影器處時，則眼底反光不呈長條狀，會整個充滿受測者的瞳孔。此時反光不會隨著檢影器的擺動而有移動，所以沒有順動或逆動的情形，稱為中和(neutralization)，而此時就稱為中和點(neutral point)。

操作網膜檢影術的目標，就是找到一個適當度數的鏡片，可以使眼睛的遠點經由該鏡片的屈光作用，落於檢影器的位置，也就是呈現中和的現象，再由此鏡片的度數推知受測者的屈光狀態。當檢查者觀察到順動的現象時，表示遠點位於檢影器的後方，此時增加凸透鏡(plus lens)或減少凹透鏡(minus lens)的度數，使遠點向前移動；當觀察到逆動時，表示遠點位於檢影器的前方，此時增加凹透鏡或減少凸透鏡的度數，使遠點向後移動。因為常用的檢查距離為 50 公分或 66 公分，所以當觀察到中和現象時，則表示遠點位於 50 公分或 66 公分處。這和正視眼位於無窮遠處的遠點，相差+2.0D 或+1.5D 鏡片度數，也就是所謂的工作鏡片(working lens)。所以到中和點的鏡片度數，再減去工作鏡片的度數，就是受測者的屈光度數。

(3)網膜檢影術之原理-散光度數

對於有散光度數的受測者，則分別在兩個互為垂直的方向上，測量達到中和點所需要的鏡片度數。而這兩者度數的差距就是散光的度數。在操作上，因為由順動的方向逐漸向中和點接近，這樣眼底的反光較容易判斷。所以檢查者宜先調整兩個散光方向上鏡片度數，使兩者均呈現順動。再改變鏡片度數使兩者先後達到中和點。例如一受測者在 180°的方向，以+3.0D 的鏡片可以達到中和，接著在 90°的方向，以+5.0D 達到中和。則測量結果為+3.0D×180°及+5.0D×90°。扣除 66 公分檢查距離的工作鏡片+1.5D，所以受測者的屈光值為+1.5D×180°及+3.5D×90°。再將這個屈光值轉換成一般常用的負性散光形式(minus cylinder form)，成為散光 200 度，軸度 90°(+3.5D/-2.0D×90°)。

最後，可再以檢影器對散光軸度及度數作再修飾。軸度方面，以測得的散光鏡片矯正受測者的屈光異常後，轉動長形光束的方向，於軸度的左右 45°方

向，比較反光的情形。反光相同，則表示軸度正確。若反光不一樣，則調整散光鏡片軸度，使反光一致。在調整時，檢查者可以將身體稍往前傾，藉由較細的反光，方便比較。度數方面，以測得的散光鏡片矯正受測者的屈光異常後，轉動長形光束的方向，於兩個互為垂直的軸度上，比較反光的情形。若是正確的散光度數，則反光會相同。

(二)自覺式驗光

自覺式驗光是他覺式驗光的相對名詞，被檢查者接受自覺式驗光時，不但需要和檢查者合作，還要針對檢查者提出的問題做出回答，亦即被檢查者是需要經過「動動腦」後，做出適當之自覺式反應，故稱自覺式驗光。一般而言，自覺式驗光在順序上是用於他覺式驗光之後，對於他覺式驗光的結果有再複驗及修飾成更精準度數之作用。

1.自覺式驗光之步驟

分別是調節力之控制(睫狀肌麻痺法及雲霧化)、散光之測定、紅綠平衡檢驗、雙眼視力平衡之測定。簡單的說，就是被檢查者坐在視力表前，檢查者不斷更換試片、要讓被檢查者看得更清楚的過程。在這個過程中，檢查者會提出問題，並依被檢查者的回答修正試片，然後再提出問題，這樣「問題—反應—修正」的步驟會重覆許多次，直到被檢查者可以看清楚最小的視標，檢查者並會對所得的結果再做其他的測試，以確定其準確性。

2.自覺式驗光之原理

(1)雲霧化(fogging)

自覺式驗光的第一步驟是雲霧化。所謂雲霧化是將度數不足的四球面鏡片(對近視者而言)或度數超過的凸球面鏡片(對遠視者而言)給被檢查者，將其眼底成像拉至網膜前面，如此被檢查者若再自行使用調節力，則影像會更不清楚(因影像移向前，更遠離網膜)，如此懲罰病人，達到強迫病人放鬆調節力，以增加驗光的準確度，完成雲霧化後，則開始進行散光軸角度的測定。

(2)散光之測定

散光有正負性散光兩種，正性散光使用凸圓柱鏡拉前影像，而負性散光則使用凹圓柱鏡推後影像，就一個處於雲霧化下有散光的眼球，其水平及垂直兩影像是處於水晶體和網膜間之2個不同位置，其清楚(黑白)度不同，影像愈接近網膜者愈清楚(黑)，使用正性散光(凸圓柱鏡)是將原來較清楚(黑)的影像向前拉至原來較不清楚(不黑)的另一影像重疊而矯正散光，病人最終要做的判別是

「兩影像是否一樣不黑(模糊)」，使用負性散光(凹圓柱鏡)則相反，是將原來較不清楚(不黑)之影像向後推至原來較清楚(黑)的另一影像重疊，病人最終要做的判別是「兩影像是否一樣黑(清楚)」，事實上後者遠比前者來的容易判斷，故目前大多使用負性散光。

負性散光軸角度的決定是依據視力表上之輻射狀散光圖表，因凹圓柱鏡軸方向和其聚焦線(focal line)方向是平行的，也就是說凹圓柱鏡只能移動(推後)與其軸平行方向的影像，若一病人自覺散光圖表 90 度方向線條最黑，表示 90 度線條在眼內成像最接近網膜，180 度線條最遠離網膜(最接近水晶體)，上述提過負性散光是要移動(推後)最遠離網膜的影像，即要推後 180 度的影像，故負性散光軸角度要放在 180 度，這也就是為何負性散光軸角度是散光圖表上最黑線條加 90 度的原因。慢慢增加負性散光度數直至線條變一樣黑，即完成散光度數測定，然後慢慢增加凹球面鏡片(減少凸球面鏡片)度數，將已重疊的影像退至網膜上使病人得到最清晰影像(最佳矯正視力)，即完成球面度數測定。自覺式驗光可能因操作不當而產品誤差(例如沒有施行雲霧化步驟使結果變成度數超過，過度矯正)，亦可能因病人反應不確實而產生錯誤結果。

(3)紅綠平衡檢驗

對於自覺式驗光結果要有適當的複驗措施，以確定結果之準確性。其中最常用的為紅綠平衡檢驗，其原理為白光進入正常眼，由於紅黃綠光波長不同，產生的折射不同，在眼底成像位置亦不同，正常的成像順序為綠—黃—紅，黃色光成像在網膜上，綠色光成像在網膜前，紅色光成像在網膜後，且紅綠成像位置至網膜是等距離，故正常人或屈光度數矯正正確者，紅綠視標看起來是一樣清楚(和網膜等距離)，而矯正不足的近視眼則覺紅視標較清楚(紅光較近網膜)，至於矯正過度的近視則覺綠視標較清楚(綠光較近網膜)。依上述原理，可對自覺式驗光結果再修正，此法需單眼進行，一眼檢驗完後，再檢驗另一眼。

(4)雙眼視力平衡之測定

最後需注意的是兩眼矯正視力的平衡，一個兩眼視力平衡的眼鏡可增進配戴的舒適度，減短適應期。檢驗兩眼視力是否平衡的方法有交替遮眼法及稜鏡分離法。交替遮眼法是給病人一個遠視標，令其交替遮蓋一眼，比較兩眼所看到的視標是否一樣清楚，若有某一眼比較清楚，則降那一眼度數以達平衡，若無法達平衡，則以優視眼(dominant eye)配較清楚視力。稜鏡分離法是在某一眼前加一基底向下稜鏡，使病人兩眼同時看見兩個上下分離的視標，兩眼同時進

行比較，其餘則同交替遮眼法。

(三) 睫狀肌麻痺法

學童之視力驗光檢查須先點睫狀肌麻痺劑再進行檢查，因為 15 歲以下的兒童眼睛睫狀肌調節力過強，驗光時容易出現屈光度數不穩或近視度數偏高及遠視度數偏低的現象。檢查前點睫狀肌麻痺劑可暫時麻痺睫狀肌，使其調節力放鬆，讓驗光結果更精準。

一般而言，點睫狀肌麻痺劑後的驗光結果若有特殊異常，則需複驗不點藥驗光，前後兩次驗光結果對照比較，醫師不但能確定真假近視或弱視兒童，亦可了解兒童的精確屈光度數，正確研判孩兒童是否應該配戴眼鏡及該戴何種度數眼鏡。

睫狀肌麻痺劑除可放鬆調節力外，還會使瞳孔放大，雖然會使兒童暫時畏光，但能使醫師更容易進行網膜鏡檢及眼底檢查，使眼睛的檢查更完整。檢查用的睫狀肌麻痺劑藥效只有數小時，但回家的路上還是要小心，不要過分曝曬於日光下。

(四) 驗光檢查相關討論

1. 假性近視

所謂假性近視，是由於長時間看近距離的物體，睫狀肌過度收縮、無法放鬆，導致水晶體變厚、屈光力增強，造成暫時的近視狀態。這種狀態是可逆的，例如使用睫狀肌鬆弛劑讓睫狀肌放鬆，使水晶體的厚度恢復原狀，近視的度數也就消失了。雖然假性近視只是一種暫時性的近視狀態，但如果置之不理，繼續長時間近距離工作，久而久之眼球就可能開始拉長，變成真的近視。所以無關近視度數的多少、或需不需要戴眼鏡，如果點了睫狀肌麻痺劑後再做驗光檢查，結果仍有近視度數，那就是真的近視了！

2. 視力與度數

視力與度數之間，並沒有直接的對等關係，意思是說，光憑裸視視力的數值，沒有什麼公式可以直接將它轉變成度數。而且造成視力不良的屈光異常，包括近視、遠視、散光都有可能，所以屈光度數一定要靠驗光檢查才能得知。當正常的眼睛有屈光異常時，給予適當的度數，其視力就可以矯正至 1.0；反之，若是給了足夠的度數，矯正視力仍無法提升的話，可能還有屈光以外的問題，例如眼睛的器質性病變(如：白內障、青光眼、視神經、視網膜病變等)，或是弱視。

3. 視力檢查注意事項

小朋友的視力檢查有一定的困難度，為了能讓他們發揮實力、展現出最佳狀況，有些事情家長可以注意一下。

(1)事前的準備

檢查前，家長不妨就檢查的重要性再與孩子溝通，並且確定他了解檢查的流程和方法。不要給孩子太多壓力，家長可依照孩子的日常作息表來安排檢查的時間，盡量避開孩子平常容易疲倦的時段。前一晚最好不要熬夜，以免檢查時精神不濟。也不要空著肚子來檢查，以免血糖太低、注意力不能集中。

(2)保持好心情

檢查時最好能保持好心情，有助於檢查的進行。但是點睫狀肌麻痺劑對大多數的兒童而言，或多或少會有些壓力，有些孩子甚至會因此抗拒接下來所有的檢查，為避免這種情形，家長可與醫師商量，找出一個點藥的適當時機或方法。另外檢查時應盡量給予讚美和鼓勵，讓孩子有信心完成檢查。

(3)避免干擾檢查

為了避免孩子分心，檢查時不要讓他的兄弟姐妹或玩伴在場，避免干擾檢查。家長最好也只是靜靜的陪在後側即可，因為有時家長任何不經意的表情或聲音，都會對孩子的情緒造成影響。

(4)多次就診的可能性

有時即使家長付出時間和心力、做了各種準備，檢查當天還是有意料之外的狀況發生，或是檢查不能完整做完，或是家長和醫師對結果仍有疑慮。這種狀況發生時，不要責怪孩子，或是強迫他一試再試，弄得小孩和夫人都精疲力竭，小孩從此視看醫生為畏途，寧可再安排一次回診，再給他一次機會。事實上，孩童的眼睛檢查本來就要比大人的困難、麻煩得多，家長要有「可能需要多次就診」的心理準備。

二、眼位檢查

眼位檢查主要是檢查眼球的位置是否正確、有沒有斜視。通常醫師會請受檢者注視一個目標，然後觀察受檢者注視時兩眼的位置和兩眼間的協調性。

三、眼球運動檢查

眼球運動檢查是要檢查眼球活動的情形，以排除腦神經或眼外肌是否有問題。通常醫師會移動目標請受檢者用目光追隨，然後觀察眼球的活動是否正常。

四、細隙燈檢查

細隙燈就是醫師旁邊那台要把頭靠上去的大機器，它有顯微鏡的放大功能，讓醫

師能仔細觀察眼睛的構造，而且細細的燈光可以照到眼球裏，觀察的範圍從結膜、角膜、前房、一直到水晶體，包含了眼球的前半部，所以像白內障、角膜混濁的問題在細隙燈下就無所遁形。

五、眼底檢查

眼底檢查的工具可分為間接眼底鏡和直接眼底鏡，主要是要觀察眼底視神經、視網膜、眼底血管、及黃斑部等構造。使用直接眼底鏡時，醫師會靠近受檢者，透過眼底鏡直接觀察受檢者的視網膜、視神經。間接眼底鏡使用時則會關掉室燈，醫師在受檢者對側，透過凸透鏡和間接眼底鏡頭即可觀察眼底的構造。這是一項很重要的檢查，因為有些疾病在沒有影響視力前，眼底檢查已經開始露出變化，像早期的青光眼，或輕微的糖尿病血管病變等，所以不論孩子的視力是否正常，都應完成這項檢查。

六、色覺、立體感、角膜弧度及眼壓檢查

(一)色覺檢查

色覺，是對於物體反射或發出的光的波長，能夠區分的能力。色盲或色弱(或叫做「色覺辨認缺損」)，是指無法正確區別部分或全部顏色間差異的缺陷。色覺缺損的原因，分為先天性與後天性。先天性色覺缺損常與遺傳有關，以對紅、綠色系難以辨別佔大多數，且多發生在男性身上。而其他色覺缺損則可能與視神經、視網膜，或腦部損傷有關。色覺檢查的目的在於檢查學童是否有色盲、色弱，或者有無視神經或視網膜病變的可能。目前臨床上常用的方法有以下幾種：

1.石原氏色盲檢測圖 (Ishihara plates test)

石原氏色盲檢測圖是由日本東京大學教授石原忍於 1917 年所發明，是最常用來診斷紅綠色盲的方式。石原氏色盲測試圖包含一系列的彩色圓盤(或叫做「石原盤」)，每個圓盤內布滿多種顏色和大小的圓點。其中一部分圓點以色盲者不易區分的顏色組成一個或幾個數字。色覺正常者能夠很容易分辨出這些數字，而色盲患者則無法或很難分辨。

在測試時，應於室內燈光充足處。若是在太陽光下或利用發光電子儀器等設施，可能會影響測試的結果。測試圖應放置於受測者眼前 75 公分處，並稍作傾斜，使受測者視線能與測試圖垂直相對。兩眼應分別做測試。石原氏色盲檢測圖有多種版本，以常用的 24 色盤版本為例，前第一至第十七色盤由數字組成，正常的受測者應於三秒內回答出正確的數字。

若受測者為孩童或不曾辨認數字，則可利用第十八至第二十四色盤，請受測者指出兩個” X” 之間的曲線，且應於十秒內完成。在結果判讀上，以第一至第十五色盤正確與否的數量代表正常或有色覺缺損。若大於或等於十三個色盤正確，則視為正常。若小於或等於九個色盤正確，則視為色覺缺損。而依據各色盤辨識缺損的樣態，可參考檢測圖附件，區分是否為紅綠色盲或者是全色盲。

2. 排列測試 (arrangement test)

石原氏色盲測試圖只能測試是否有紅綠色盲，而黃藍色盲則需要靠其他色覺測試來判斷。相較於石原氏測試是靜態的測試，排列測試則是一種動態的測試。其中，最常使用的是 PanelD-15 或 Farnsworth 100-Hue 排列測試。測試時會請受測者將各個色盤由引導色盤(pilot)開始，將相近的色盤依序排列，再檢視色盤背後代表的數字，並將受測者排列出的色盤數字代號依序畫到對應的判別圖上。有色覺缺損的人會在某些色彩區域無法分辨，所以排列出的順序會和正常人不同。藉由分析在判別圖上呈現出的混淆角度(confusion angle)或程度即可判斷是否有紅綠或黃藍色盲，以及其嚴重程度。

(二) 立體感檢查

孩童立體感的建立須仰賴完好的雙眼共視能力，最關鍵的時期為出生後 6 個月內，若有斜視或弱視的狀況，就可能讓立體感的發展受到阻礙。目前常用的立體感檢查，包括：NTU 300、Titmus、Lang 及 Frisby，可依據不同的檢查來篩檢出孩童的立體感程度。

1. NTU300：此亂點立體圖檢查由台大醫院設計，用於學校的篩檢。請受試者戴著紅綠眼鏡，測試距離為 35cm，來找出點狀圖案中浮出來的幾何圖形(正方形、三角形、圓形、菱形)。藉由反覆測試讓受試者回答或指出參考圖上相同的形狀，若能連續答對 5 次即通過。

2. Titmus：由三度人造偏光的立體照片所組成，受試者須戴著偏光鏡片來判讀，小冊子內有不同程度的立體圖。

(1) 蒼蠅：用來檢查粗立體感(三千秒弧度)。蒼蠅應該看起來是立體的，醫師會鼓勵受試者去抓起它的翅膀，當缺乏粗立體感時，受試者會覺得這是一張平面的照片，而直接貼著圖片去碰其翅膀。

(2) 動物：由三行動物組成，每一行動物有其中一隻會浮出來，再請受試者將其找出來。立體感差異範圍：四百秒弧度到一百秒弧度。

(3) 圓圈：用來檢查更細微的立體感，共有 9 個方塊，每個方塊中有 4 個圈

圈，其中一個圈圈是浮出來的。立體感差異範圍：800 秒弧度到 40 秒弧度。

3.Lang：此檢查並不需要特別的眼鏡醫師會引導受試者指出在卡片上一個簡單的形狀如：星星形狀，此適合用在檢查年紀較小的小孩或不能意會其他檢查的患者，使他們直覺伸出手來觸摸圖樣而觀察立體感的有無。

4.Frisby：此檢查由 3 張透明的塑膠板組成，不需要特別的眼鏡，每張塑膠板包含四個小亂點型的正方形，藉由塑膠板厚度的差異性，檢查出患者的立體感。

(三)角膜弧度檢查

角膜弧度檢查是測量角膜前表面弧度，使用的儀器為角膜弧度儀。角膜弧度檢查可得知有多少角膜散光，主要運用於隱形眼鏡的驗配及白內障手術前計算人工水晶體度數。

(四)眼壓檢查

眼壓，就是眼球的壓力。眼球為了維持球狀，就需維持一定的壓力在眼球裏面。利用眼壓計可測得眼壓，眼壓計可分為壓凹式、壓平式、氣壓式及眼壓筆等。所謂青光眼就是眼壓長時間對視神經壓迫，造成不可逆的傷害結果。

貳、特別檢查

一、角膜地圖儀檢查

角膜地圖儀檢查就是將角膜表面的高低起伏轉化為圖像和紀錄，利用電腦圖像處理系統，將角膜形態進行數位化分析，並將所獲得的資訊以不同顏色來表示，它能夠標示出角膜任意點的曲率半徑，亦即表示出角膜屈光力，是一種量化研究角膜的系統。

二、視野檢查

視野的定義是當一眼固視一個固定點時所能看見的空間範圍。視野檢查於眼科的應用是偵測視野有無缺損，進而偵測出視神經或其他眼構造可能對應的損害，例如青光眼的神經纖維缺失或是視網脈色素變性導致的視野縮小等。

三、光共軛視網膜視神經斷層檢查

光共軛視網膜視神經斷層檢查是利用光的干涉原理，使用近紅外光掃描拍攝，以獲得一個細微圖像，其解析度可達微米等級。於眼科應用時，此種掃描可以獲取視網膜或視神經的細微解剖圖像，例如：黃斑部的掃描可以偵測出黃斑部水腫、黃斑部破

洞；視神經掃描可以偵測出青光眼變化等。

四、超音波檢查

當有角膜混濁、前房出血或白內障等病況，無法以眼底鏡完成眼底構造的檢查時，眼部超音波檢查可提供是否合併有例如視網膜剝離、玻璃體混濁的資訊。

五、電氣生理檢查

當完全無法評估受檢者的視覺反應時，特別是一些發育遲緩或合併其他腦部損傷的病人，電氣生理檢查藉由光線刺激，紀錄其大腦視覺皮質或視網膜細胞的反應，來推估其可能的視覺狀態。

六、影像學檢查

不論是視覺還是眼球運動，控制的中樞事實上是在大腦，所以必要時眼科醫師會安排眼窩或腦部的電腦斷層、核磁共振檢查，以釐清病灶的可能和範圍。

第九章 基礎光學與視覺光學

梁知本

壹、基礎光學

一、光的本質(Nature of light)

實際上光是一種電磁波，是橫波。可見光(Visible light)的波長是在電磁譜中一個狹窄的地帶，從大約 390nm(紫光)到 780nm(紅光)。紫外光的波長比 400nm 短，而紅外光的波長則比 700nm 為長。光波的傳播速度不是一個常數，而是一個變數。它主要與以下二因素有關：1.介質折射率 (n)、2.波長(λ)。 $v=c/n$ 式中， c 為光在真空中的傳播速度； n 為介質折射率。光的本質及表現特徵可以經由量子或波動理論兩者說明其物理現象。

幾何光學有四大基本定律：1.直線傳播定律；在各向同性的均勻介質中，光沿直線傳播(光線是直線)。2.獨立傳播定律：從不同光源發出的光束，以不同的方向通過空間某點時，彼此互不影響，各光束獨立傳播。3.反射定律：入射光線，反射光線，通過投射點的法線三者位於同一平面。入射角等於反射角且大小相等、符號相反(分居法線兩側)。4.光的折射定律。

二、光波在介質中的折射率

折射率(Refractive Index)指真空中光的速度和介質中光的速度的比率，因此折射率永遠大於 1。折射率同時也是波長的函數，不同波長的光波在同一介質中會有不同的折射率，也就是說，不同顏色的光波在同一介質中會有不同的折射率，此種特性可以解釋彩虹的形成，以及高折射率鏡片容易產生的色像差效應。典型的折射率使用波長 589nm 的鈉光源來測定。

三、折射定律及臨界角

折射定律(Snell's law)係指入射光一邊的介質折射率與入射角的正弦值乘積，等於折射光一邊的介質折射率與折射角的正弦值乘積。光線所經過的路徑，正好是它所需要花費最少時間的路徑。光線在兩個介質的介面之間，由折射係數低的介質到折射係數高的介質時，會向法線的方向偏折。由折射係數高的介質到折射係數低的介質時，會偏離法線的方向。

臨界角(Critical angles)的原理，光束由折射係數高的介質到折射係數低的介質時，會偏離法線的方向。假如偏離法線的方向到達九十度時，將沒有折射光的產生，此時的入射角稱為臨界角。超過臨界角的入射光呈全反射現象。要想發生全反射，必

須滿足以下二個條件：1.入射光必須從光密介質射入到光疏介質，2.入射角必須大於臨界角。

四、全反射的應用

- (一)反射稜鏡：稜鏡是光學設計時使用的比較多的一類光學元件，而其中的部分稜鏡就利用了全反射的特點，如：隅角鏡，間接眼底鏡及內視鏡等。
- (二)光學纖維(簡稱光纖)：它也是基於全反射的道理，主要用於光學通訊當中，光纖具有傳光、傳像及傳輸其他信號的功能，在醫學、工業、國防得到廣泛的應用。

五、物體、成像的虛實

物體有虛實之分，成像也有虛實之分，物體：發出入射光波，成像：由出射光波形成。

- (一)實物、實像：由實際光線相交而成的就稱為實。實像可以由人眼或接收器(螢幕、感光元件、底片、光電倍增管等)所接收。
- (二)虛物、虛像：由實際光線的延長線相交而成的。虛像不可以被接收器所接收，但是卻可以被人眼所觀察。

六、鏡面(Mirrors)

- (一)鏡面的焦距為曲率半徑的 $1/2$ ，鏡面的屈光度為鏡面焦距的倒數。
- (二)平面鏡的成像位置為鏡後等距離的物距，為直立的左右相反的虛像。只需要一半的鏡面即可照出全身。

七、符號規則(新笛卡爾符號規則)

假設光是自左向右傳播，則有：

- (一)對垂軸線段：以光軸為準，在光軸之上為「+」，光軸之下為「-」。
- (二)對沿軸線段：以頂點 O 為原點，頂點到光線與光軸交點的方向與光的傳播方向相同則為「+」，反之則為「-」。
- (三)光線與光軸的夾角(稱為孔徑角)：由光軸轉向光線，以銳角方向進行度量，順時針為「+」，逆時針為「-」。
- (四)法線與光軸的夾角(θ)：由光軸以銳角轉向法線，順時針為「+」，逆時針為「-」。
- (五)光線與法線的夾角：由光線以銳角轉向法線，順時針為「+」，逆時針為「-」。
- (六)折射面之間的間隔(d)：由前一折射面的頂點到後一折射面的頂點方向與光線

的傳播方向一致為「+」，反之為「-」。

八、光線的聚合及發散

點光源(Point source)是指一個發光的來源，由一個點放出各個方位同樣亮度的光，光的來源有可能是一個大量的點光源的合成物。光的折射度數(Vergence)是與一群光束的表現特徵有關，聚合光(Convergence)以正數表示，發散光(Divergence)以負數表示，平行光則以零數表示。所有自然光源均為發散光，但我們可以將從遠方一個點光源來的鄰近光束視為平行光，具有零屈光度(vergence)。

光的折射度數(Vergence)的測量單位是屈光度 D(diopter)，為鏡片折射力(power)。國際通用 1.0D 亦即台灣俗稱 100 度，為光源至光照處相互距離以公尺為單位的倒數。光線內聚則屈光度為正，光線發散則屈光度為負。D(Diopter)屈光度=Vergence 光的折射度數=1/距離(公尺)。

九、光線的成像及主光束原理

經過某點的光線，經折射後，產生平行光軸之光線，該某點稱為第一焦點(F1)或前焦點，是能在無窮遠處形成影像(平行光)的光點。第二焦點(Secondary focal point)或後焦點是光源在無窮遠處(平行光)入射，經折射後聚焦於 F2 點，形成影像的光點。

節點(Nodal point)是指光束通過而不產生偏移的點位。對一個薄鏡片來說，節點是此鏡片的光學中心。

主光束(Principal rays)是透過第一焦點、第二焦點、節點的三道光束。透過第一焦點的光束能在無窮遠處形成影像(平行光)，通過節點的光束不產生偏移，由無窮遠處(平行光)來光束能在第二焦點形成影像。

利用以上三道主光束之原理，可以作圖形的分析(Graphical analysis)，畫出偏離中心主軸(Off-axis)之光源，鏡片及影像三者的位置關係。

為了將眼球視為一光學系統，同時為了計算方便，Gullstrand 設計了一個仿真眼模式，同時也獲得了 1911 年的諾貝爾獎，以下為簡化的仿真眼模式：眼球的總屈光度為+60D，其中眼角膜佔+40D，水晶體佔+20D，結點與前後焦點的距離為 17mm。折射率：角膜 1.376，水晶體 1.42，房水及玻璃體 1.336。

十、造鏡者公式(Lens maker equation)

主要在說明兩件事情：1.影像的位置與物體的位置有關，亦即物體的位置改變將造成影像的位置改變。2.建立一個屈光表面的形狀與屈光度的關係。

凸透鏡可以產生光聚合作用(Convergence)，屈光度以正數表示。凹透鏡可以產生

光發散作用(Divergence)，屈光度以負數表示。鏡片的屈光度即為第一焦點或第二焦點與鏡片之間以公尺為單位距離的倒數。

十一、造鏡者公式(Lens maker equation) $U + P = V$

U = 光源至鏡片的折射度數 = $1/u$ (從光源到鏡片的距離，物距)。

P = 鏡片本身的屈光度 $P = [(n' - n) / r]$ 鏡片屈光度 = 折射率的差值除以曲率半徑。

V = 鏡片至影像的折射度數 = $1/v$ (從鏡片到影像的距離，像距)。

鏡片公式簡單地敘述為：光源至鏡片的折射度數加上鏡片本身的屈光度等於鏡片至影像的折射度數。線性的(Linear)影像放大率 $\text{Transverse magnification} = U/V$ 。

還原折射力的折射度數 $\text{Reduced vergence: reduced vergence} = \text{折射度數 vergence} \times \text{通過介質的折射率 medium 之 refractive index (RI)}$ 。

因為折射率 ≥ 1 ，所以還原折射力的折射度數 reduced vergence 之「值」會變大，而不是縮小。

線性的(Linear)影像放大率即側面的(Linear)影像放大率，指影像高度與物體高度的比率。也是影像至鏡片距離與物體至鏡片距離的比率。軸性的(Axial)影像放大率即縱深的(Depth)影像放大率，指影像沿著光線主軸深度與物體沿著光線主軸深度的比率。

假如我們以一個間接式的眼底鏡看著被檢者眼睛的視神經盤，軸性的(Axial)影像放大率將是視神經盤外觀的影像高度與實際視神經盤高度的放大比率。軸性的(Axial)影像放大率大約為線性的(Linear)影像放大率之平方。

以間接眼底鏡檢查時，以三倍的放大鏡(看著被檢者眼睛的視神經盤，軸性的(Axial)影像放大率將是九倍。視神經盤的影像縱深高度的放大比率比視神經盤直徑寬度的放大比率三倍要大。(註：以一個+20D的鏡片作間接式的眼底鏡檢查時，會有三倍的線性影像放大比率， $60/20 = \text{眼睛度數} / \text{鏡片度數}$)。

另一個常見利用軸性的(Axial)影像放大率的簡式放大鏡放大倍率的計算：即放大鏡放大倍率在參考距離 25 公分處為放大鏡度數的 1/4。

鏡片的加成，由兩個以上的鏡片組合成光學系統，可以利用造鏡者公式計算其最終成像位置。

貳、視覺光學

眼球本身是一個奇妙的光學構造體，外界影像透過眼角膜、前房、水晶體、玻璃體四種不同介質再到達網膜。如果把眼球比做相機，那麼角膜，水晶體相當於鏡頭，

視網膜相當於底片，負責影像接收。

光學折射作用發生在不同介質之間的界面上，折射作用的大小與此兩個不同介質的折射係數差值成正比關係，與界面的曲率半徑成反比關係。眼球各個不同介質的折射係數為：眼角膜(1.376)、前房水(1.334)、水晶體(1.42)、玻璃體(1.334)。

由於眼角膜外方是空氣，空氣的折射係數為 1.000，而折射係數差值以空氣及眼角膜之間的界面差值最大，故折射作用亦最大。角膜後表面由於與前房液之折射係數差值最小，故折射作用亦最小。而由於前房液之折射係數比角膜低，故有抵消一小部份聚焦折射作用之結果。水晶體的折射係數比其前方的前房液及後方的玻璃體液為大，形成一個眼內的凸透鏡，具有聚光之作用。整體眼球的折射作用，可以說主要是以角膜前表面及水晶體之聚光作用來完成。將外界影像聚焦至視網膜上。

一、景深

(一)定義：在景象平面上所獲得成清晰影像的空間深度。

(二)景深不足產生原因：接收器件本身不完善性造成的。

(三)遠景平面：能形成清晰影像的最遠的平面。

(四)遠景深度：遠景與對準平面的距離叫遠景深度。

(五)近景平面：能形成清晰影像的最近的平面。

(六)近景深度：近景與對準平面的距離叫近景深度，景深與瞳孔的大小有關，瞳孔直徑越小，景深越大。

二、屈光不正(Ametropia)形成的光學因素

(一)近視(Myopia)：可以是由於眼球折射力太強所引起，平行光線落於網膜前。原因有角膜太凸如圓錐角膜(Keratoconus)，水晶體折射力太強如假性近視又稱屈光性近視或調節性近視(Pseudomyopia)，或水晶體有變化如白內障造成折射力增加引起近視(Secondary sight)，或者眼軸太長造成影像聚焦在網膜前又稱軸性近視，因此造成視力模糊。近視眼須要配戴凹透鏡中和一部份折射力使影像往後聚焦在網膜上。

(二)遠視(Hyperopia)相對地是由於眼球折射力太弱所引起，平行光線落於網膜之後。原因有角膜太平如角膜受傷結疤後，水晶體折射力太弱，或甚至於白內障手術摘除水晶體後，折射力喪失引起高度遠視，或者眼軸太短造成造成影像聚焦在網膜之後，也會引起視力模糊。遠視眼須要配戴凸透鏡增加一部份折射力使影像向前聚焦在網膜上。

(三)散光(Astigmatism)多是由於角膜弧度的變異所引起，水晶體的異常亦會有散光的現象。如果角膜表面呈球面則無散光，角膜表面大多呈橢圓球面故會有規則性散光(Regular astigmatism)，角膜表面如呈不規則狀如角膜破裂傷後則會有不規則性散光(Irregular astigmatism)。規則性散光可以使用圓柱鏡矯正視力，不規則性散光使用圓柱鏡矯正視力效果仍然不佳。散光的型態有：

1.以散光的軸度來分：

- (1)順散光：負散光軸度在 0 ± 20 度之間，年輕人眼皮比較緊，常為此種散光。
- (2)逆散光：負散光軸度在 90 ± 20 度之間，老年人眼皮比較鬆，常為此種散光。
- (3)斜散光：負散光軸度落在上述兩種散光以外範圍。
- (4)兩眼散光軸度相加 180 度左右，稱為對稱性散光，否則稱為不對稱性散光。

2.以散光兩焦點的落點來分：

- (1)單純式散光：一焦點落於視網膜上，另一焦點落於視網膜前或後。
- (2)複合式散光：兩焦點均落於視網膜前或後。
- (3)混合式散光：一焦點落於視網膜前，另一焦點落於視網膜後。

三、視力檢查及視力表示法

(一)遠距視力表：常用 E chart 或稱 Snellen 視力表；另外 C chart 或稱 Landholt 視力表。其中 C 的缺口代表一分角，E 的每一缺口均代表一分角。

(二)舉例來說 6/10(0.6) 的意義為：此人在 6 公尺處可分辨正常人在 10 公尺處可分辨的視標。

(三)常用來測量遠距視力的距離為 6 公尺或 20 英尺。

(四)logMAR 視力常用來作為研究統計之用。MAR(minimal angle resolution)為最小視角=1/視力，logMAR 就是 MAR 取 log 值，所以 20/20 (即 1.0) 的視力，換算成 $\log\text{MAR} = \log(1/1.0) = \log 1 = 0$ ，而 20/200 (即 0.1) 的視力:換算成 $\log\text{MAR} = \log(1/0.1) = \log 10 = 1$ 。因此 logMAR 的視力值愈小表示視力愈好。

四、老花眼(Presbyopia)

與遠視眼一樣須要配戴凸透鏡增加一部份折射力使影像聚焦在網膜上。不同的是老花眼是專指看近物時，由於影像移動至網膜後方，如果水晶體不能增加相對需要的

折射力，則會使原來放在近處可以看清楚的物體變得模糊不清。年輕人的水晶體由於較有彈性，在看近物時可以透過調視作用，增加相對需要的折射力，使影像維持聚焦在網膜上。中年以後水晶體變硬造成彈性疲乏，在看近物時調視作用不足，須要配戴凸透鏡使影像維持聚焦在網膜上。

Accommodation (調視)：單位為 D(屈光度)，以下為幾個重要的名詞：

- (一)遠點：睫狀肌最放鬆時，投影在視網膜上的物體距離。
- (二)近點：睫狀肌最收縮時，投影在視網膜上的物體距離。
- (三)調視能力 (Accommodation Amplitude)：眼睛所能調節的最大能力=睫狀肌最放鬆時與最收縮時的屈光度之差。
- (四)調視距離 (range of accommodation)：遠點減近點的距離。在此距離內都可以藉由調視作用看清物體。
- (五)在不使用調節力及鏡片情況下各種遠點情況：
 - 1.正視眼的遠點在無窮遠處。
 - 2.近視眼的遠點在眼前有限距離。
 - 3.遠視眼的遠點位在眼後，為一虛像。

五、針孔效應(Pin hole)主要用途

- (一)增加眼睛聚焦的景深。
- (二)減少模糊圈。
- (三)最有效針孔直徑：1.2mm 可矯正 3D 的屈光異常；2mm 可矯正 1D 屈光異常。
- (四)可區分眼睛疾病：用一般光學鏡片無法矯正好，戴上針孔，視力進步表示角膜或水晶體不規則散光；視力不會進步表示眼睛的組織有病變。

六、視軸、瞳孔軸、光學軸定義及其關係

- (一)視軸 (Visual axis)：聚焦點到黃斑小凹的線。
- (二)瞳孔軸 (Pupillary axis)：由瞳孔中心點連接垂直角膜的線。
- (三)光學軸 (Optic axis)：連接角膜水晶體光學中心到黃斑小凹最接近的線。
- (四)其中視軸與瞳孔軸之間的夾角，稱作 κ ，眼斜視的病患常需要計算此角度；視軸與光學軸之間的夾角，稱作 α 。

七、屈光不正(Ametropia)的矯正

一個完整的眼鏡處方，包含球面度數、圓柱鏡度數、圓柱鏡角度、以及兩眼瞳孔距離。如果有近距離視力矯正的問題，必須有近距離附加度。此外，如果有斜視產生

的複視現象，還要有稜鏡之度數及方向。要配戴一副良好的眼鏡，除了正確的眼鏡度數以外，還必須考慮其他各種因素，例如 Knapp's Law：假使鏡片的後結點，位於眼睛的前焦點的話，視網膜成像大小並不因鏡片度數多少而改變。眼睛的前焦點通常在眼前 17 mm 處。如此可以改善成像大小相差太大的問題。

八、紫外光的吸收

紫外光依波長不同，對人體組織的影響程度不同，可分為三個波段來討論：UV-A (400-320 nm) UV-B (320-290 nm) UV-C (290-100 nm)。角膜可以吸收將近全部的紫外線 UV-C(波長 290 nm 以下)，但是對於較長的波長部份的紫外線光波，透過性會急速增加。水晶體則可以進一步吸收大部份進入眼內的紫外線(波長 370 nm 以下部份)。暴露於 UV-B 及 UV-C 可造成表皮性點狀角膜病變，通常在暴露後 6 小時發生，例如電焊工作時沒有戴用適當的防護鏡，或者長期在雪地或海濱紫外線反射光強烈的地方活動，眼睛會有疼痛、流淚、畏光、紅腫、視力模糊等症狀。一副良好的眼鏡材質，必須要有過濾紫外光的能力。

九、眼鏡與眼球的相關位置

配戴眼鏡時，鏡片與角膜之頂點距離會影響矯正的度數效果，近視眼鏡使用的凹透鏡愈靠近角膜，矯正效果愈大，遠視眼鏡使用的凸透鏡愈靠近角膜，矯正效果則愈小，尤其對高度數的鏡片，差異愈大。鏡片與角膜之頂點距離改變時，矯正鏡片的度數必須適度的修正。此外，鏡片與眼球視線主軸方向的高低位置差異，會產生三稜鏡效應。近視使用的凹透鏡片戴的位置偏高時，視線經過鏡片光學中心點的下方，會產生底端向下的三稜鏡效應，影像向上移位，戴用者會覺得地面有浮起的現象。反之，凹透鏡片戴的位置偏低時，視線經過鏡片光學中心點的上方，會產生底端向上的三稜鏡效應，影像向下移位，戴用者會覺得地面有深陷的感覺。遠視使用的凸透鏡片戴的位置偏高時，會產生底端向上的三稜鏡效應，影像向下移位。凸透鏡片戴的位置偏低時，會產生底端向下的三稜鏡效應，影像向上移位。此種稜鏡效應與鏡片度數有關，也與視線與鏡片光學中心點的距離有關。戴眼鏡出現稜鏡效應，就會造成眼睛容易過度疲勞，不但近視度數容易增加，也可能會誘發隱斜位，故配眼鏡時不可忽略這點。另外，在床上玩手機、滑平板，勢必「躺」著看，此時身體稍微傾左或傾右，可能導致用眼失衡，造成「不等視」，雙眼視力度數不僅增加，而且左、右眼視力差距加大。若又戴著近視眼鏡，光線射進眼鏡，角度改變，產生「稜鏡效應」，眼睛透過眼鏡邊角觀看，使眼睛更疲勞，可能加深度數及散光。另外對於高度近視而又選擇超輕薄、

高折射率的鏡片的病患，應建議他們選擇小一點的鏡框，以避免因稜鏡效應所產生的色相差。而稜鏡效應所產生的屈光度可以由鏡片的稜鏡效應公式(Prentice's rule)來計算，即：一個鏡片的稜鏡效應所產生的屈光度等於鏡片的屈光度乘以視線偏離光學中心以公分為單位的距離。

十、鏡片的像差現象

鏡片的像差有球面像差、色像差、彗星像差、斜向散光、影像扭曲等。

(一)球面像差

球面像差是由於光線透過鏡片中央與周邊形成的焦點位置不同所引起，度數愈高的鏡片，球面像差效應愈大，要克服此問題可以採用非球面之設計。任何實際的光學材料，對於不同顏色的光之折射率是不同的。因而，一個透鏡對不同顏色的光將有不同的焦點。這樣，即使在單透鏡的情況之下，當光軸上的物點發出多色光經單透鏡成像時，即使在傍軸區域也將得到一系列與各色光對應之成像點，這就是透鏡之色像差，簡稱色差(Chromatic Aberration)。在存在色差的情況下，白光通過透鏡將形成彩色的像。消除色差的方法是使用雙膠合(Cemented Doublet)透鏡。這種透鏡是正透鏡和負透鏡組合起來的系統。我們通過適當地分配兩透鏡之焦距來消除色差。高度數的鏡片，色像差效應會使得戴用者發現物體出現彩虹邊緣，故選用鏡片時以低色像差的鏡片為佳。光軸線外，經球面像差為零之光學系統之點亦可造成彗星像差。彗星現象可以利用正透鏡聚焦太陽光時，微微傾斜透鏡即可觀察到此種像差之現象。彗星像差是由偏離主軸的光線焦點形成如彗星夾帶尾巴狀，而不是明銳的一個光點。

(二)斜向散光(Oblique Astigmatism)

彗星像差產生是因為物之位置與光軸之間有些距離，再加上所經過之光柵之孔徑之大小不同影響而構成。當這兩個因素(物軸距離)，光線進入的偏差與鏡片傾斜的角度(光柵之孔徑之大小)時，後者不如前者時，及物體離開光軸之距離很顯著時，就會發生斜向散光，斜向散光則因光線通過的方向與鏡片主軸傾斜而形成。故欲矯正斜向散光只能從透鏡形式上之改變著手。因此配戴眼鏡時，鏡片的高低位置及與眼球視線主軸的方向配合非常重要。

(三)影像扭曲現象(Distorsion)

影像扭曲現象是由於透鏡之橫向放大率之不均勻所造成的。透鏡對較大物體成像時，因物體距離光軸遠近不同，加上透鏡本身橫向放大率不同，即構成影像扭曲現象。影像扭曲現象則可分為凹透鏡之桶狀效應及凸透鏡之枕型影像扭曲現象。為

了示範此現象，可將物體放置垂直光軸線之上面，物體以正方形網格表示，若將一光柵置於透鏡與像面之間，則會將正方形網格整體放大且扭曲成枕形，這種變化稱之為枕型影像扭曲現象(Pincushion Distortion)或稱正影像扭曲(Positive Distortion)。若將光柵置於物與透鏡之間則會使正方形方格縮小而變形為桶形，稱之為桶形影像扭曲(Barrel Shaped Distortion) 或是負影像扭曲(Negative Distortion)。

鏡片之度數愈高或鏡片與角膜之頂點距離愈大，愈靠近鏡片周邊產生的影像扭曲現象就愈厲害。故配戴眼鏡時，鏡片與角膜之頂點距離不但會影響矯正的度數效果，也會產生不同的影像扭曲現象。

參考文獻

1. 長春理工學院工程光學講義
2. David L. Guyton M.D. etc. Ophthalmic Optics
4. 國立虎尾科技大學林依恩老師基礎光學課程內容
5. Clinical Optics : American Academy of Ophthalmology
6. 89 年行政院衛生署委託眼科醫學會舉辦眼科醫師光學課程培訓計劃研習會講義

第十章 視力保健品質績效指標建議

眼科醫學會

參考現行國內視力保健推動作業，建議我國視力保健品質績效指標如下：

一、衛生福利部國民健康署每 5 年進行一次視力監測之近視盛行率

二、學齡前兒童(滿 4 歲及滿 5 歲)視力篩檢率及確診率

篩檢率=滿 4 歲及滿 5 歲兒童視力篩檢人數/現住人口數

確診率=疑似異常個案追蹤完成確診人數/篩檢疑似異常個案人數

三、教育部每年公布之視力不良率

視力不良率=受測學生視力不良人數/受測學生總數

(兩眼視力均 0.9 以上者為視力正常，否則為視力不良，視力不良包括近視、斜弱視、散光及不等視等)

四、眼科醫師衛教率

眼科醫師衛教率=完成衛教個案數/持轉介單或通知單就診人數

五、視力檢查散瞳率

視力檢查散瞳率=轉介單或通知單(表單)上由醫師勾選有進行散瞳的個案數/表單回收總數

附錄一、美國各州兒童視力篩檢項目

州名	視力	立體圖	眼位檢查	色覺	其他
Alabama	Y	N	N	N	
Alaska	Y	Y	Y	Y	
Arkansas	Y	N	N	N	
Arizona	Y	Y	N	Y	
California	Y	N	N	N	
Colorado	Y	N	N	N	
Connecticut	Y	N	N	N	
Delaware	Y	N	N	N	
District of Columbia	Y	N	N	N	
Florida	Y	N	N	N	
Georgia	Y	N	N	N	
Hawaii	Y	N	N	N	
Idaho	N	N	N	N	
Illinois	Y	Y	Y	O	
Indiana	Y	Y	Y	Y	Refractive error test
Iowa	Y	N	N	N	
Kansas	Y	O	O	O	
Kentucky	Y	Y	Y	Y	Refractive error test
Louisiana	Y	N	N	Y	
Maine	Y	Y	Y	N	
Maryland	Y	N	N	N	
Massachusetts	Y	Y	Y	N	
Michigan	Y	N	Y	N	
Minnesota	Y	N	Y	Y	Plus lens test
Mississippi	Y	N	N	N	
Missouri	Y	Y	N	N	
Montana	N	N	N	N	

州名	視力	立體圖	眼位檢查	色覺	其他
Nebraska	Y	N	N	N	Plus lens test
Nevada	Y	N	N	N	
New Hampshire	N	N	N	N	
New Jersey	Y	N	N	N	
New Mexico	Y	Y	O	Y	Photoscreen test 或 屈光檢查
New York	Y	N	N	N	
North Carolina	Y	N	N	N	Photoscreen test 或 屈光檢查
North Dakota	N	N	N	N	
Ohio	Y	Y	Y	N	
Oregon	Y	N	N	Y	
Pennsylvania	Y	Y	N	Y	Plus lens test
Rhode Island	Y	Y	N	Y	
South Carolina	N	N	N	N	
South Dakota	N	N	N	N	
Tennessee	Y	N	N	Y	Plus lens test(O)
Texas	Y	N	N	N	
Utah	Y	N	N	N	
Vermont	Y	N	N	N	
Virginia	Y	N	N	N	
Washington	Y	N	N	N	
West Virginia	Y	N	N	N	
Wisconsin	N	N	N	N	
Wyoming	Y	N	N	Y	

Y：必備

N：未註明

O：可列入選項

附錄二、澳洲兒童視力篩檢

State	Age screened	Screening tests	Screening personnel
Queensland	Neonatal	Eye check, red reflex	Medical practitioner
	0–4 weeks; 8 weeks; 6 months; 12 months; 18 months	Visual behaviour, Hirschberg test (6 and 18 months)	'Well-child' visit: child health nurse
	2.5–3.5 years	Hirschberg test, vision, near cover test	
	4–5 years	Hirschberg test, distance and near cover test, vision: LEA/HOTV/STYCAR	School entry screening: child health nurse
NSW	6–12 years	Vision: Snellen chart	Referred by parent: child health nurse
	Neonatal	Eye check, parental questionnaire	Medical practitioner
	1–4 weeks; 6–8 weeks; 6 months; 12 months; 18 months; 2 years; 3 years	Observation, fixation, corneal light reflex (CLR), CLR (Hirschberg test), response to occlusion, ocular movements, parental questionnaire	Early health check: child and family health nurse, GP, paediatrician
Victoria	4 years (StEPS—statewide eyesight preschooler program)	Monocular visual acuity/visual inspection/ questionnaire	'Technical assistant' (trained screeners, some lay-screeners)
	Neonatal; 2 weeks	Eye examination	MCHN (maternal and child health nurse), GP, paediatrician
	4 weeks	Observation, fixation and following	
	8 weeks; 4 months; 6–8 months	Fixation and following	
	12 months	Squint, head tilt, fixation and following	
	18–21 months	Fixation and following	
	2 years	Squint, fixation and following	
	3.5 years	Squint, vision (MIST—Melbourne Initial Screening Test)	
	4–5 years	Vision (MIST)	
School age	Visual acuity (LEA), questionnaire	School nurse	
South Australia	1–4 weeks	Appearance, fixation, red reflex	Paediatrician or GP and visiting community nurse
	6–8 weeks	Appearance, fixation and following	
	6–9 months; 18 months; 2–3.5 years	Appearance, fixation and following, CLR (6–9 months)	Health centre community nurse with orthoptist
Tasmania	4–5 years	Distance visual acuity	Kindergarten or health centre community nurse
	1–2 weeks	Eye check, questionnaire	Family and child health nurse, GP, paediatrician
	6–8 weeks	CLR, fixation and following	Family and child health nurse
	6 months; 18 months	CLR, red reflex, cover test, questionnaire	Family and child health nurse (CLR, cover) and GP (CLR, red reflex, cover)
ACT	3.5 years	Visual acuity, CLR, eye movements, red reflex, ophthalmoscopy, questionnaire, cover test	Family and child health nurse (CLR, cover, visual acuity) and GP (ophthalmoscopy, eye movements, CLR, red reflex, visual acuity)
	5–12 years	Distance vision (Prep and Year 6)	Family and child health nurse
	1–4 weeks	Visual observation	Child health nurse
	6–8 weeks; 6 months; 12 months 18 months	Visual observation, cover-uncover test	
WA	3 years	Visual acuity (Striker cards)	
	5–6 years	Visual acuity (Snellen, Sheridan- Gardiner)	School nurse
	Neonatal	Red reflex	Community health nurse
	6–8 weeks; 3–4 months	Red reflex, questionnaire	
NT	8 months	CLR	
	18 months; 3 years	Questionnaire	
	3.5–5 years	Cover test, CLR, visual acuity (LEA)	
	Neonatal	Red reflex	Nurse, allied health worker
	8 weeks	Fixation and following	
	6 months	Visual observation	
18 months	Vision (eye contact)		
4–5 years	Visual acuity (LEA chart)		
5–15 years	Yearly trachoma screening (remote areas)		

The terminology used is that employed within each set of state guidelines

附錄三、加拿大兒童視力篩檢

Province/Territory	Current practice
Newfoundland and Labrador	Public health nurses conduct vision screening for children at age of 3 y and 9 mo to 4 y and 4 mo (eye alignment and motility, VA, stereopsis, Sheridan-Gardner, cover-uncover, corneal light reflex testing). Aboriginal preschool children's participation in screening protocols is unknown.
Nova Scotia	Public health nurses conduct screening for children at age of 4.5 to 5.5 y (VA testing) Aboriginal preschool children's participation in screening protocols is unknown.
New Brunswick	Public health nurses conduct vision screening for children at age of 3.5 y (visual inspection of eyes, VA, stereopsis, Randot, HOTV tests) Aboriginal preschool children's participation in screening protocols is unknown.
Prince Edward Island	Public health nurses conduct vision screening for children at birth, 2 mo, 4 mo, 6 mo, 12 mo, 15 mo, 18 mo, 4 to 4.5 y (comprehensive vision health history, brief vision health history, parent-completed questionnaire, external inspection, papillary examination/light response; observation for alignment; corneal light reflex; cover-uncover test; distance VA; stereopsis, Frisby stereotest, LEA symbols). Aboriginal preschool children's participation in screening protocols is unknown.
Quebec	Screening conducted by public health nurses in kindergarten children or by family MD (no information is available about examination types/tests used) Aboriginal preschool children's participation in screening protocols is unknown.
Ontario	Primary care providers conduct vision screening as part of 18 mo "well baby" visit, with subsequent testing at ages of 2 y to 3 y and 4 y to 5 y (red reflex, corneal light reflex, cover-uncover tests). An ESEL pilot program was introduced in 2009 in the Public and Catholic School Boards in the Hamilton-Wentworth District. The pilot is set to expand into the Windsor/Essex, Peel, Halton, and Thunder Bay regions in 2010. Aboriginal preschool children's participation in vision screening protocols is unknown.
Manitoba	The Manitoba Association of Optometrists implemented a pilot ESEL program in 2008 with Pembina Trails School Division to encourage parents to have their kindergarten children see an optometrist during the kindergarten year (no information is available about examination types/tests used).
Saskatchewan	During early childhood assessments and immunization appointments, public health nurses recommend to families to contact an optometrist to obtain a full eye examination for their child (no information is available about examination types/tests used). An ESEL pilot program was coordinated within the Greater Saskatoon Catholic School Division between November 2008 and December 2009 to motivate parents to obtain an eye examination for kindergarten children before starting school. Aboriginal preschool children's participation in ESEL is unknown.
Alberta	The ESEL program encourages parents to obtain comprehensive eye health and vision examinations for their kindergarten children through local optometrists or ophthalmologists before school (complete eye exam by optometrist or ophthalmologist). Aboriginal preschool children's participation in ESEL program is unknown.
British Columbia	Public health staff (public health nurses, health unit aides, trained screeners, trained First Nations community health staff) conduct screening of kindergarten children (SureSight vision screeners and preschool Randot Stereotest; few health units use HOTV charts for VA testing). Intend to discontinue kindergarten screening once universal 3 y-old coverage is met. The <i>a-b-See</i> program functions as a province-wide preschool eye health initiative similar to the ESEL program, to identify vision conditions and raise awareness among parents, teachers, and children. Aboriginal preschool children's participation in screening protocols is unknown.
Nunavut	Screening is conducted primarily by public health nurses, community health nurses, community health representatives for children at age of 4y to 6 y (light reflex and VA testing)
Yukon	Public health nurses and primary health care nurses (registered nurses working in an expanded role), depending on the community, conduct screening in pre-kindergarten children (eye motility, VA, and stereopsis testing).
Northwest Territories	Public health nurses conduct screening in preschool children (VA testing; Illiterate E test or symbol chart, stereoscopic fly, corneal light reflex, cover-uncover). Aboriginal preschool children's participation in screening protocols is unknown.

ESEL – Eye See ... Eye Learn program; MD – medical doctor; mo – month(s); VA – visual acuity; y – year(s)

附錄四、各國兒童視力篩檢現況彙整表

國家	篩檢項目	篩檢對象(年齡)	篩檢工具、方法	異常轉介標準/值	確診矯治機構/作法	有無標準流程及指引
美國	視力 立體圖 眼位檢查 色覺	3歲至17歲	視力表 立體圖 Hirschberg test 遮蓋試驗 色盲檢查 Plus lens test 屈光檢查	3歲幼童多以視力0.4為標準，4歲至5歲多以視力0.5為標準，5歲至6歲多以視力0.6至0.7為標準，超過6歲則以視力0.7至1.0為標準；或者兩眼視力相差兩行以上。	校護或受訓合格團隊或防盲中心護理人員篩檢，未通過者轉介眼科醫師確診。	視力篩檢未通過之兒童，需至眼科複檢，且需以電話及書面通知家長，直到完成複檢為止。 美國51州中，45州有標準流程或指引(只有愛達荷、蒙他拿、新罕布夏、北達科塔、南達科塔、南卡羅來納及威斯康新7州沒有)。
紐西蘭	視力	4歲至7歲	視力表	任一眼視力未達6/9	校護篩檢，未通過者轉介眼科醫師確診。	任一眼視力未達6/9之兒童，需到眼科複檢；若一眼視力6/9另一眼6/6則需於3至6月內再次視力檢查，若不變或更差，則需到眼科複檢。若5歲至7歲新入學之兒童，初次篩檢視力為6/9，則需一年內再次視力檢查，若未到6/6，則需到眼科複檢。
新加坡	視力 立體圖	幼兒園及 國小一年級	視力表 立體圖	視力0.5為標準	校護篩檢，未通過者轉介眼科醫師確診。	國小二年級以上學童，需要每年拿視力檢查單給眼科醫師檢查再交回學校。

國家	篩檢項目	篩檢對象(年齡)	篩檢工具、方法	異常轉介標準/值	確診矯治機構/作法	有無標準流程及指引
瑞典	視力	4歲至5歲半 7歲及10歲	視力表	HVOT 視力表 3公尺測視力- 4歲 0.8, 5歲半 1.0 合格; 7歲需 1.0 為合格。 Snellen E 視力表 5公尺測視 力, 7歲需 0.8 才合格; 10歲 任何視力表皆須 1.0 才合格。	4歲至5歲半公衛護 士篩檢, 7歲至10歲 校護篩檢, 未通過者 轉介眼科醫師確診。	不合格者皆轉介眼科醫師複 檢。
英國	1. 紅光反 射 2. 視力	1. 剛出生時及 出生後 6 至 8 週 2. 學前 4 歲至 5 歲	紅光反射 視力表	視力未達 logMAR 0.2 (Snellen 6/9)則需進一步複 檢	受訓合格驗光師篩 檢, 未通過者轉介眼 科醫師確診。	無
澳洲	1. 眼位 2. 視力	1. 3歲半前 2. 3歲半至 12歲	眼位檢查 視力表		校護或公衛護士篩 檢, 未通過者轉介眼 科醫師確診。	有, 各省不同。
日本	1. 視力 2. 眼位	1. 1歲半 2. 3歲 3. 5歲	視力表 眼位檢查	3歲視力 0.5 為標準	家長初篩異常者, 轉 介健康中心複檢, 未 通過者轉介眼科醫師 確診。	3歲由家長以 2.5公尺C字 表測試, 視力不到 0.5 之幼 兒, 則進入第二階段, 由健 康中心的護士測量視力(裸 視), 並由兒科醫師或其他醫 療人員檢查眼位,(但不得由 眼鏡行檢查), 若懷疑有問題 者, 進入第三階段轉介給眼 科醫師檢查
加拿大	視力 眼位 立體圖	4歲至 6歲	視力表 眼位檢查 立體圖		公衛護士篩檢, 未通 過者轉介眼科醫師確 診。	13個行政區中, 9個有規 定, 但各不相同。

附錄五、學齡前兒童視力篩檢轉介單

學齡前兒童未通過視力及立體感篩檢個案報告及回應單

_____年度_____縣市_____鄉鎮(市區)

一、個案基本資料：請老師填寫

鄉鎮編號(ID)：□□□-□□□□

姓名： 出生日期： 年 月 日	篩檢日期： 年 月 日
身份證字號： <input type="checkbox"/> (1) 園所名稱： 班別：	性別： <input type="checkbox"/> (1) 男 <input type="checkbox"/> (2) 女 家長聯絡電話：
<input type="checkbox"/> (2) 未就學	

二、視力檢查表：經反覆檢測後任一眼，視力仍不到 0.8 (六歲)，0.7 (五歲)，0.6 (四歲) 或兩眼視力檢測在視力表相差兩行以上 (如右眼 0.9，左眼 0.7)，表示未通過，需轉介就醫複檢。

項目	裸眼視力		戴鏡視力		附記
	右眼	左眼	右眼	左眼	
第一次檢測					<input type="checkbox"/> 孩童不會看 <input type="checkbox"/> 其他問題
第二次檢測					
複測(衛生所)					

三、NTU 立體圖：本項篩測無法連續答對五張圖(含)以上者，表示未通過，需轉介就醫。

第一次：	附註： <input type="checkbox"/> (1) 學童不會看 <input type="checkbox"/> (2) 弱視矯治中
第二次：	<input type="checkbox"/> (3) 未通過

四、轉介矯治情形：

複檢日期： 年 月 日

1、診療院所名稱_____ 複檢醫師簽章_____

2、醫師檢查結果： 正常 異常 ※較嚴重者請於兒童健康手冊

3、視力異常情形：(可複選) 預防接種記錄表上註明

(1) 弱視： 雙眼 右眼 左眼……… 矯正視力 0.5 以下

(指矯正視力：六歲未達 0.8，五歲未達 0.7，四歲未達 0.6)

(2) 斜視： 內斜 外斜 上下斜 其他斜視… 單眼斜視

(3) 屈光不正(需散瞳)

<input type="checkbox"/> 近視： <input type="checkbox"/> 雙眼 <input type="checkbox"/> 右眼 <input type="checkbox"/> 左眼	<input type="checkbox"/> 二百度以上
<input type="checkbox"/> 遠視： <input type="checkbox"/> 雙眼 <input type="checkbox"/> 右眼 <input type="checkbox"/> 左眼	<input type="checkbox"/> 三百度以上
<input type="checkbox"/> 散光(≥75度)： <input type="checkbox"/> 雙眼 <input type="checkbox"/> 右眼 <input type="checkbox"/> 左眼	<input type="checkbox"/> 二百度以上
<input type="checkbox"/> 雙眼不等視(指球面度數或散光度數兩眼相差≥100度)	<input type="checkbox"/> 二百度以上
<input type="checkbox"/> 其他異常：(請註明)_____	

4、醫師建議(可複選)： 配鏡治療、 遮眼治療、 藥物治療、 手術治療 定期追蹤
 其他(請註明_____)

五、轉介管理情形： (1) 已就醫(續答第六題) (2) 指導三次未就醫(跳答第七題)
 (3) 追蹤三次未遇 (4) 轉學 (5) 其他(請註明_____)

六、就醫後是否按醫師建議進行矯治： (1) 是， (2) 否(續答第七題)

七、未就醫矯治原因(可複選)： (1) 認為不需要處理 (2) 就醫交通不便、忙
 (3) 經濟困難 (4) 欲以其他方式處理 (5) 其他(請註明_____)

註：個案持乙、丙聯就診「甲聯」存衛生所追蹤管理
「乙聯」於複檢追蹤完成後，交(寄)回當地衛生所
「丙聯」於複檢及追蹤完成後，留於衛生所或幼托園所

附錄六、視力不良通知單

視力健康檢查結果通知單範例

(學校全銜)學童視力健康檢查結果通知單

貴子女_____本學期學校健康檢查結果發現：

裸視右_____左_____戴鏡視力右_____左_____

視力保健建議事項

1. 每天和假日都要有戶外活動時間，每天 2-3 小時以上。
2. 戶外活動須做好防曬措施，例如使用戴帽子或太陽眼鏡等遮陽。
3. 用眼時間每 30 分鐘休息 10 分鐘，電子商品用眼每天總時數少於 2 小時。
4. 下課務必走出教室外活動讓眼睛休息至少 10 分鐘。
5. 每半年定期視力檢查 1 次。
6. 當接到學校視力篩檢未達合格標準之通知，需至合格眼科醫師接受複檢。
7. 若視力出現問題，遵照醫師指示配合矯治，定期回診追蹤。
8. 高度近視存在失明風險，家長應隨時協助學童控度防盲。

_____ ○○學校 _____ 健康中心敬啟 _____ 年 _____ 月 _____ 日

視力健康檢查複檢與矯治回條

_____ 年 _____ 班，學生姓名：_____，

醫師檢查結果：

裸視視力無異常(裸眼右:_____ 裸眼左:_____)

若有異常，請打勾(可複選)

1. 弱視
2. 屈光不正 散瞳 是 否
 - (1) 近視:右眼()度左眼()度
 - (2) 遠視:右眼()度左眼()度
 - (3) 散光(+/-):右眼()度左眼()度
3. 其他異常(請註明)

醫師建議處理

1. 點藥治療 2. 配鏡矯治 3. 更換鏡片 4. 遮眼治療 5. 配戴隱形眼鏡
 6. 定期檢查(下次回診日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日) 7. 角膜塑型片 8. 其他:

醫療機構名稱：

眼科醫師簽章：

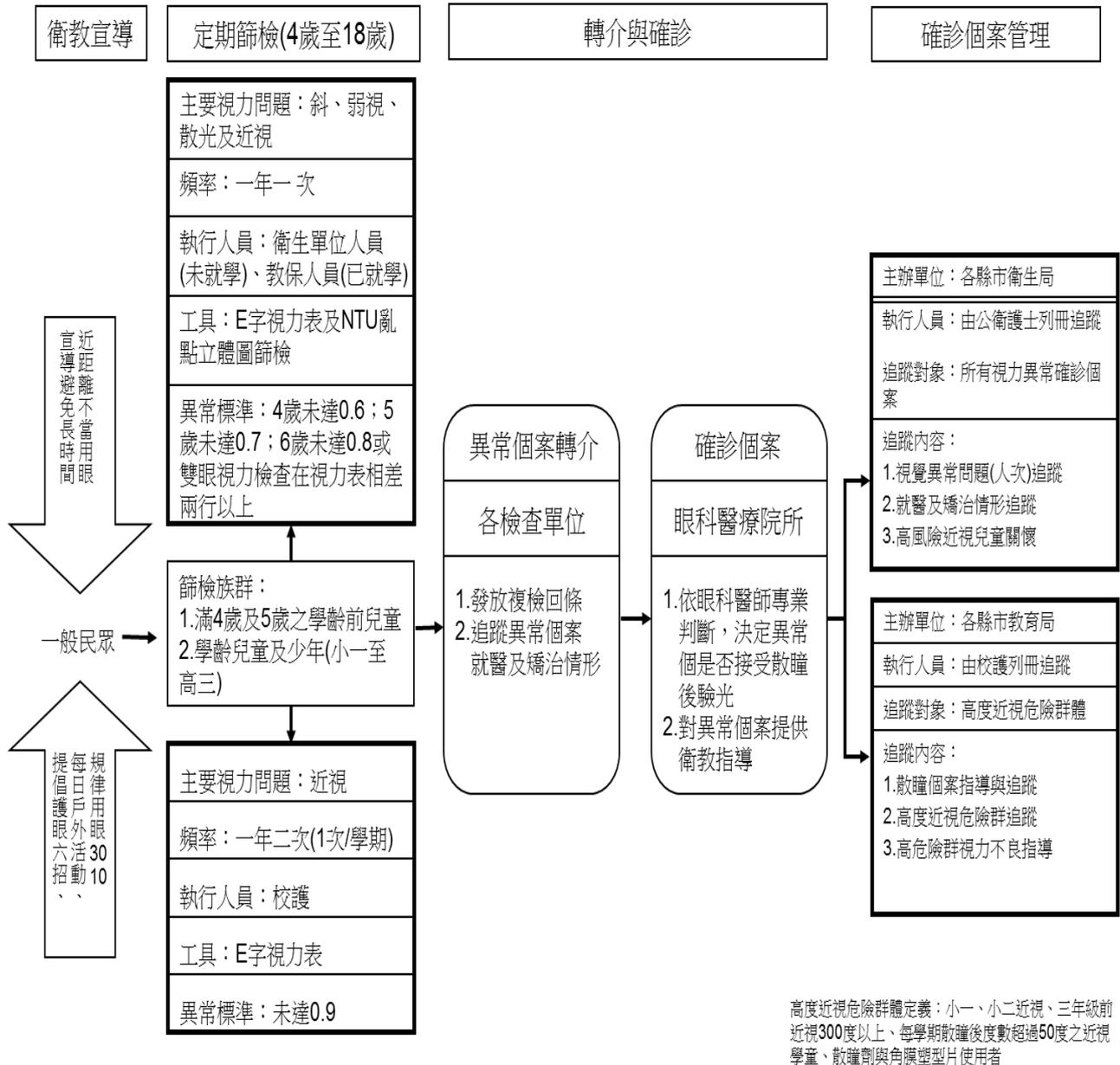
檢查日期 年 月 日：

家長聯絡事項：

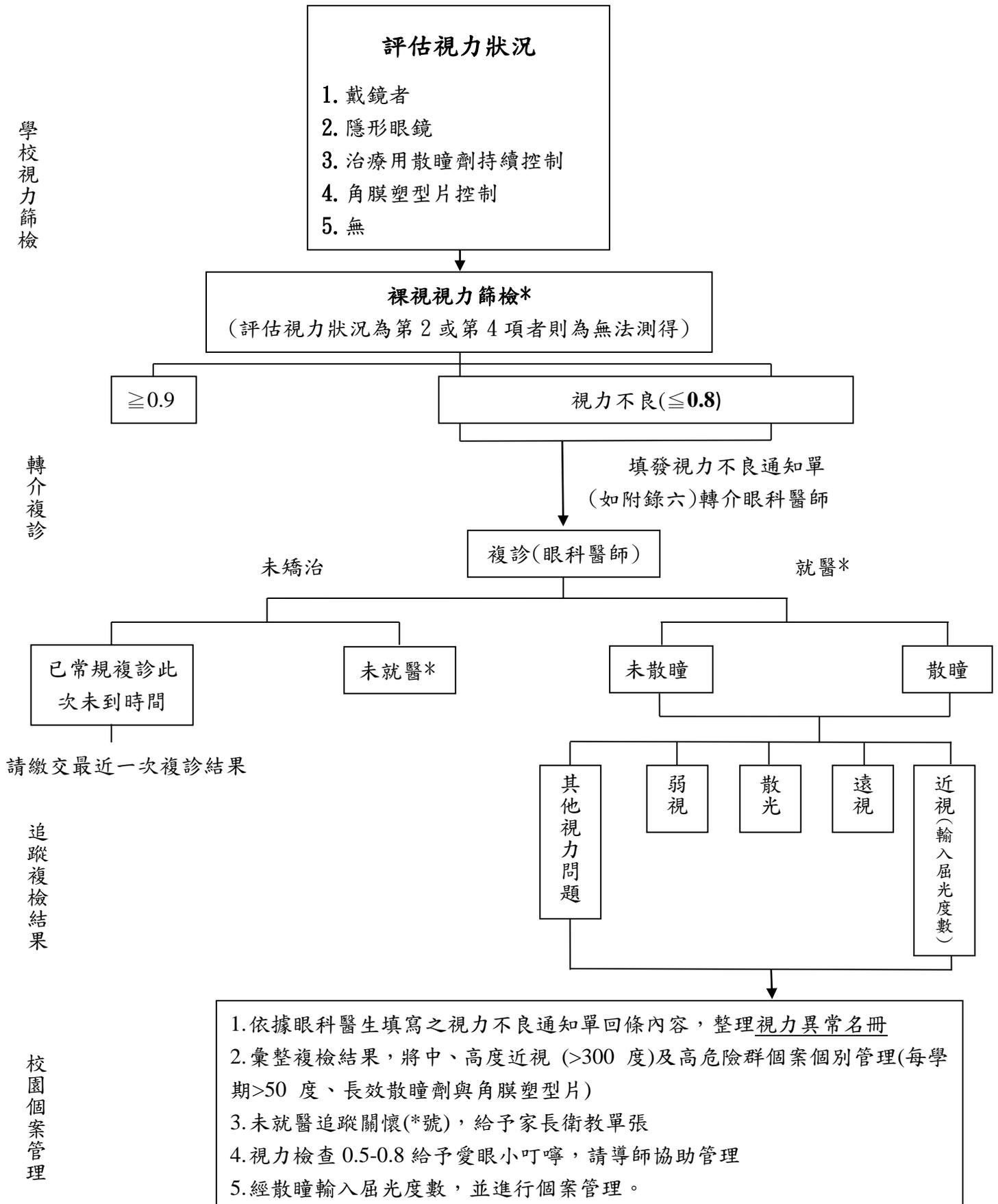
家長簽名：

回條繳回期限年月日：

附錄七、兒童視力篩檢作業流程圖



附錄八、教育部視力篩檢流程圖



致謝

衛生福利部國民健康署

中華民國眼科醫學會翁林仲理事長暨全體理監事

中華民國眼科醫學會秘書長蔡景耀醫師

台大醫院眼科兼任主治林隆光醫師

台大醫院眼科兼任主治吳淑芬醫師

台大醫院眼科部主治蘇乾嘉醫師

三軍總醫院眼科部主治梁知本醫師

台北榮民總醫院眼科部主治許志堅醫師

林口長庚醫院眼科部屈光科主任林耕國醫師

林口長庚醫院眼科主治李建興醫師

林口長庚醫院眼科主治侯鈞賀醫師

林口長庚醫院眼科主治高玲玉醫師

林口長庚醫院眼科主治黃鐘瑩醫師

林口長庚醫院眼科主治楊孟玲醫師

林口長庚醫院眼科主治劉峻秀醫師

台中普愛眼科診所負責人沈秉衡醫師

高醫醫院眼科部主治賴昱宏醫師

高雄長庚醫院眼科系主任吳佩昌醫師