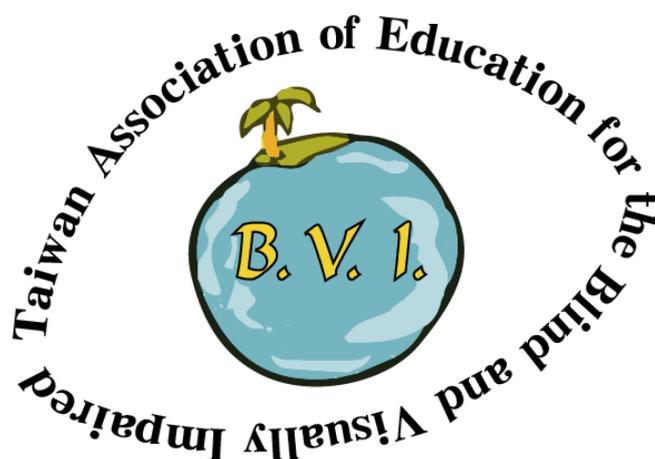


2017 年視障教育研討會

論 文 集



主辦單位：中華視覺障礙教育學會

協辦單位：教育部學生事務及特殊教育司

臺北市府教育局

新北市政府教育局

日期：2017 年 7 月 9 日(週日)

地點：臺北市和平東路一段 129 號

國立臺灣師範大學博愛樓 114 演講廳

序

2014 年的特殊教育法第 24 條規定「各級學校對於身心障礙學生之評量、教學及輔導工作，應以專業團隊合作進行為原則，並得視需要結合衛生醫療、教育、社會工作、獨立生活、職業重建相關等專業人員，共同提供學習、生活、心理、復健訓練、職業輔導評量及轉銜輔導與服務等協助。」加上每位身心障礙者因各有獨特的特性，因此需要各專業團隊整合後共同介入與討論，以讓身心障礙者在日常生活中，因為專業團隊的介入與合作，增進生活中各項學習與活動的效能。所以今年 2017 年中華視障教育學會的研討會就以此「跨專業團隊的合作與看見」為定調。

視覺障礙者的跨專業團隊應從醫師的診斷與診療，驗光師測試屈光矯正後所得的視力，再到學校或家庭、工作職場的生態環境做功能性視覺評估，以了解視覺障礙者在不同環境下的視覺反應與狀態，進而運用不同向度的支持系統如輔具配備、定向行動、視覺等不同的專業人員訓練，以促使視覺障礙者不因視覺的受限，仍能在學業與工作職場和家庭生活中，都能獨立自主生活。

今年「跨專業團隊的合作與看見」的主題，不僅在論文集集中，有許多在各專業領域翹楚人士提供寶貴的論文，更重要是在經驗分享從不同的面向看視覺訓練與輔具評估，這些發表者將多年的實務經驗以深入淺出的方式帶領與會者了解在不同的專業領域中，對視覺障礙者的服務與協助。

誠摯的感謝有這麼多好的夥伴為視覺障礙教育付出與努力。今年只是個拋磚引玉，期待這樣的研討方式能引起社會更多的關注，也讓視覺障礙者明白，社會仍有許多可以尋求的資源與支持，在不同的領域與不同的階段。再次感謝今天所有的與會者，因為你們的與會就能將這樣的種子播放出去，期待更多的生根與發芽。

中華視覺障礙教育學會理事長 何世芸 2017.06.29

目 錄

發表人	論文題目	頁次
1-1 許明木	Ophthalmologic abnormalities among students with cognitive impairment in eastern Taiwan: The special group with undetected visual impairment.....	1
1-2 謝靜茹	從醫療看低視能復健服務.....	7
1-3 何世芸	跨專業團隊的合作對視障者的助益.....	19
2-1 吳杰霖、曾開遠	淺談視覺訓練調節異常.....	37
2-2 游淑媛、鄭靜瑩	改良式手杖在視覺障礙者定向行動之應用.....	55
2-3 吳純慧	中途視覺障礙者之心理與社會適應-以日常生活特徵與重建訓練效果之檢證.....	70

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.jfma-online.com

ORIGINAL ARTICLE

Ophthalmologic abnormalities among students with cognitive impairment in eastern Taiwan: The special group with undetected visual impairment

Wei-Shan Tsao^a, Hsi-Pao Hsieh^b, Yi-Ting Chuang^b,
Min-Muh Sheu^{b,c,d,*}^a Department of Ophthalmology, Buddhist Tzu Chi General Hospital, Hualien, Taiwan^b Eye Health Promotion Center of Eastern Taiwan, Hualien, Taiwan^c Department of Ophthalmology, Mennonite Christian Hospital, Hualien, Taiwan^d Department of Ophthalmology and Visual Science, Tzu Chi University, Hualien, Taiwan

Received 8 March 2016; received in revised form 12 June 2016; accepted 23 June 2016

KEYWORDScognitive
impairment;
ocular disorder;
refractive error;
visual acuity

Purpose: Students with cognitive impairment are at increased risk of suffering from visual impairment due to refractive errors and ocular disease, which can adversely influence learning and daily activities. The purpose of this study was to evaluate the ocular and visual status among students at the special education school in Hualien.

Methods: All students at the National Hualien Special Education School were evaluated. Full eye examinations were conducted by a skilled ophthalmologist. The students' medical records and disability types were reviewed.

Results: A total of 241 students, aged 7–18 years, were examined. Visual acuity could be assessed in 138 students. A total of 169/477 (35.4%) eyes were found to suffer from refractive errors, including 20 eyes with high myopia (≤ -6.0 D) and 16 eyes with moderate hypermetropia (+3.0 D to +5.0 D). A total of 84/241 (34.8%) students needed spectacles to correct their vision, thus improving their daily activities and learning process, but only 15/241 (6.2%) students were wearing suitable corrective spectacles. A total of 55/241 students (22.8%) had ocular disorders, which influenced their visual function. The multiple disability group had a statistically significant higher prevalence of ocular disorders (32.9%) than the simple intellectual disability group (19.6%).

Conclusion: Students with cognitive impairment in eastern Taiwan have a high risk of visual impairment due to refractive errors and ocular disorders. Importantly, many students have

Conflicts of interest: All authors have no association with or involvement in any organization or entity with any financial or nonfinancial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.

* Corresponding author. Department of Ophthalmology, Mennonite Christian Hospital, Number 44, Minquan Road, Hualien City, Hualien County 970, Taiwan.

E-mail address: hsuhung@mch.org.tw (M.-M. Sheu).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2016.06.013>

0929-6646/Copyright © 2016, Formosan Medical Association. Published by Elsevier Taiwan LLC. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Please cite this article in press as: Tsao W-S, et al., Ophthalmologic abnormalities among students with cognitive impairment in eastern Taiwan: The special group with undetected visual impairment, Journal of the Formosan Medical Association (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2016.06.013>

unrecognized correctable refractive errors. Regular ophthalmic examination should be administered to address this issue and prevent further disability in this already handicapped group. Copyright © 2016, Formosan Medical Association. Published by Elsevier Taiwan LLC. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introduction

Recently, evidence has suggested that students with cognitive impairment are at increased risk of refractive errors and visual impairment.^{1,2} Previous studies also showed the high prevalence of ocular disorders in students with cognitive impairment.^{1,2} For example, the prevalence of strabismus was found to be higher in this group than in the normal child population.^{1–4} However, effective vision tests are not regularly performed for this group in Taiwan. At the special education school in eastern Taiwan, there is a pediatrician, child psychologist, and dentist for regular care of students, but no ophthalmologist. Learning abilities of students with cognitive impairment are typically lower than those of normal students. Additionally, unrecognized visual impairment may adversely influence learning, dependence, daily activities, and social behavior. Importantly, their visual difficulties include potentially correctable refractive errors. Owing to poor expression abilities, visual problems of these students are usually neglected by caregivers. Moreover, because of the poor cooperation, the visual acuity test and examination of refractive errors are very difficult to perform in these students. Even though some students have spectacles, unsuitable correction often exists.¹ No larger study in the literature reported potentially correctable refractive errors and analyzed the current spectacles of students with cognitive impairment in Taiwan. The purpose of this study was to evaluate the ocular status, visual status, and current spectacles among students at the special education school in eastern Taiwan.

Methods

Hualien County is situated in eastern Taiwan, and has a population of 330,000 people. The National Hualien Special Education School, founded in 1992, is the only school for students with special educational needs in Hualien. It has 262 students. The majority of children and teenagers with profound intellectual or/and physical disabilities in Hualien attend this school. It is the oldest and largest special education school in eastern Taiwan, and is appropriate to represent students with cognitive impairment in eastern Taiwan.

In March 2015, all students at National Hualien Special Education School were evaluated, regardless of their previous eye condition. Written informed consent was obtained from the parents or legal guardians of all students. A full eye examination was conducted by a skilled ophthalmologist with pediatric experience. A member of school staff, who knew the student well, accompanied each student during examination. The ophthalmological assessment included general observations of visual attention and

fixation, ocular alignment by Hirschberg and/or cover test, uncorrected and corrected visual acuity measured by Landolt's C chart, refractive error by retinoscopy, anterior segment examination by slit-lamp, and fundal examination by direct ophthalmoscopy. Pupil dilatation was done only if the fundus could not be examined through an undilated pupil. Medical charts were reviewed, and the type of disability of the student was recorded. Following the examination, spectacles were prescribed to students with uncorrected refractive errors or whose current spectacles were unsuitable. The refractive status of each eye was categorized as follows: myopia, if the spherical equivalent (SE) was ≤ -1.0 D; high myopia, if the SE was ≤ -6.0 D; hypermetropia, if the SE was $\geq +1.0$ D; moderate hypermetropia, if the SE was between $+3.0$ D and $+5.0$ D; astigmatism, if the cylinder was $\geq +0.5$ D or ≤ -0.5 D; or high astigmatism, if the cylinder was $\geq +2.0$ D or ≤ -2.0 D. We used the cutoff value of 1.0 D for the SE of refractive errors due to the poor cooperation of students.

The students' visual acuity, refraction, and ocular disorders were recorded and entered into a database. The data were then grouped according to the types of disabilities of the students. Intellectual disability (ID) is defined as a level of intellectual functioning that is below average and results in significant limitations to the person's daily living skills. The classification of ID included mild ID with an intelligence quotient (IQ) of 55–69, moderate ID with an IQ of 40–54, severe ID with an IQ of 25–39, and profound ID with an IQ of ≤ 24 . Multiple disabilities (MDs) are defined as concomitant impairments, the combination of which causes such severe educational needs that they cannot be accommodated in a special education program solely for one of the impairments. A Fisher's exact test was used to compare the prevalence of ocular disorders in each group. We also compared the results of the refractive errors in the present group with results from large population studies of normal children, as well as other studies of students with cognitive impairment. This study had the approval of the local institutional review board (the Institutional Review Board/Ethics Committee of Mennonite Christian Hospital; official approval code: 15-03-005).

Results

Demographic features

The total number of students at the school was 262. Twenty-one students were unable to take part in the examination. Data were available for the 241 students who took part, which included 154 (58.8%) male and 87 (33.2%) female students. Thirty-three (13.7%) students were aged

7–12 years, 48 (19.9%) were aged 13–15 years, and 160 (66.4%) were aged 16–18 years. The types of disabilities included 36 (13.7%) mild ID cases, 91 (34.7%) moderate ID cases, 28 (10.7%) severe ID cases, 70 (29.0%) MD cases, and 16 (6.1%) autism cases.

Visual acuity

Visual acuity (VA) could be reliably assessed in 138 children. The data revealed that 160 (58.0%) eyes had VA \geq 0.8, 58 (21.0%) had VA between 0.4 and 0.7, and 58 (21.0%) had VA \leq 0.3. A total of 103 students could not cooperate with the VA test. However, an objective refractive examination could be performed, and hence they have been included in the final case analyses.

Refractive errors

Noncycloplegic refraction was successfully measured in 477 eyes of 241 students. Data could not be collected for five eyes of five students in the MD group due to ocular disease (leukoma and cataracts). Refractive errors and the type in each group of disability are presented in [Tables 1 and 2](#). There were 129 (27.0%) eyes with myopia, including 20 (4.2%) with high myopia; 40 (8.4%) eyes with hypermetropia, including 16 (3.4%) with moderate hypermetropia; and 310 (65.0%) eyes with astigmatism, including 71 (14.9%) with high astigmatism. Among these students, six had anisometropia.

Current spectacles and new prescriptions

Our criteria for the prescription of spectacles were refractive errors of <-1.50 D or $>+1.50$ D, and/or a cylindrical correction of >2.0 D. We also consulted school teachers for the visual function requirements for learning and daily activities of each student. If a student's refractive error matched the above criteria and he/she needed far or near vision for learning, then correction of spectacles was suggested. Using these criteria, 84/241 (34.8%) students needed correction of spectacles ([Table 3](#)). Among these students, 58 (24.1%) did not have spectacles and 26 (10.7%) had pre-existing spectacles. The prescription for the current spectacles was considered suitable when the prescription differed

by 0.75 D or less in sphere or cylinder from the retinoscopy result. A total of 66 (27.4%) spectacles with suitable corrections were prescribed, for 55 students who needed correction but did not have spectacles and 11 students with unsuitable current spectacles. Three students needed correction of spectacles but had self-injuring behavior. We did not prescribe spectacles for them for their safety.

Ocular diseases

A total of 55/241 (22.8%) students had ocular disorders. Among these students, 21 had more than one diagnosis. The ocular disorders are listed in [Table 4](#). Classification of 36 students with strabismus revealed eight students with exotropia, 20 with alternating exotropia, six with esotropia, one with alternating esotropia, and one with hypo/hyper-tropia. [Table 5](#) shows the prevalence of ocular disorders in each type of disability. The prevalence of ocular disorders is 19.6% in the ID group, 32.9% in the MD group, and 12.5% in the autism group. A comparison of the ID group versus the MD group by Fisher's exact test showed that the MD group had a statistically significant increased prevalence of ocular disorders ($p = 0.04$).

Students with Down syndrome

A total of 16 students with Down syndrome were included in this study. Nine (56.3%) of them were male. Among these students, 13 (81.3%) students (26 eyes) had refractive errors; 15 (46.9%) eyes suffered from myopia, including 6 (18.8%) with high myopia; 7 (21.9%) eyes suffered from hypermetropia; and 25 (78.1%) eyes suffered from astigmatism, including 15 (46.9%) with high astigmatism. A comparison of the incidence of refractive errors in students with Down syndrome (26/32, 81.3%) versus that in the remaining students with cognitive impairment due to other causes (143/445, 32.1%) was statistically significant by Fisher's exact test ($p < 0.0001$). A comparison of the incidence of myopia, high myopia, hypermetropia, and high astigmatism in students with Down syndrome versus those in the remaining students was statistically significant by Fisher's exact test, with $p = 0.012$, 0.001, 0.011, and <0.0001 , respectively. Six (37.5%) students had ocular

Table 1 Spherical equivalent and the type in each group of disability, in 477 eyes of 241 students.^a

Refractive error	Mild ID	Moderate ID	Severe ID	MD	Autism	Total (N)	%
Spherical equivalent							
Emmetropia (+0.75 D to -0.75D)	47	122	46	70	23	308	64.6
Total myopia eyes	25	43	8	44	9	129	27.0
Mild myopia -1.00 D to -2.75 D	13	28	2	27	5	75	15.7
Moderate myopia -3.00 D to -5.75 D	4	10	4	12	4	34	7.1
High myopia ≤ -6.00 D	8	5	2	5	0	20	4.2
Total hypermetropia eyes	0	17	2	21	0	40	8.4
Mild hypermetropia +1.00 D to +2.75 D	0	9	2	13	0	24	5.0
Moderate hypermetropia +3.00 D to +5.00 D	0	8	0	8	0	16	3.4
Total eyes	72	182	56	135	32	477	100

ID = intellectual disability; MD = multiple disabilities.

^a Five eyes in the MD group could not be evaluated.

Table 2 Cylinder and the type in each group of disability, in 477 eyes of 241 students.^a

Refractive error Cylinder	Mild ID	Moderate ID	Severe ID	MD	Autism	Total (N)	%
No astigmatism (+0.25 D to -0.25 D)	26	75	27	27	12	167	35.0
Total astigmatism eyes	46	107	29	108	20	310	65.0
Mild to moderate astigmatism -0.5 D to -1.75 D, or +0.5 D to +1.75 D	38	79	25	78	19	239	50.0
High astigmatism ≤ -2.00 D or $\geq +2.0$ D	8	28	4	30	1	71	14.9
Total eyes	72	182	56	135	32	477	100

ID = intellectual disability; MD = multiple disabilities.

^a Five eyes in the MD group could not be evaluated.

Table 3 Current prescription and new correction.

Spectacles	No. of students (%)
No need	157 (65.1)
Own spectacles adequate	15 (6.2)
Total number of children who might benefit from new correction	66 (27.4)
Own spectacles unsuitable	11 (4.6)
Not wearing any previous prescription and might benefit from new correction	55 (22.8)
Students who needed correction of spectacles but could not cooperate with spectacle prescription	3 (1.2)
Total	241 (100)

Table 4 Ocular disorders in 482 eyes of 241 students.^a

Ocular diagnosis (counted by eyes)	No. of students	Percent
Cataract	8	1.7
Glaucoma	4	0.8
Ptosis	3	0.6
Keratoconus	2	0.4
Corneal leukoma	2	0.4
Retinitis pigmentosa	2	0.4
Lagophthalmos	2	0.4
Aniridia	2	0.4
Aphakia	1	0.2
Phthisis bulbi	1	0.2
Optic atrophy	1	0.2
Ocular diagnosis (counted by students)	No. of students	Percent
Strabismus	36	14.9
Exotropia	8	3.3
Alternating exotropia	20	8.3
Esotropia	6	2.5
Alternating esotropia	1	0.4
Hypo/hypertropia	1	0.4
Nystagmus	22	9.1

^a A student may have more than one diagnosis.

Table 5 Prevalence of ocular disorder in each group of disability.

Types of disability	Total	Ocular disorder		Prevalence of ocular disorder of each group (%)
		Yes	No	
ID group	155	30	125	19.6
Mild ID	36	6	30	16.7
Moderate ID	91	15	76	16.5
Severe ID	28	9	19	32.1
MD group	70	23	47	32.9
Autism	16	2	14	12.5
Total	241	55	186	22.8

Comparison of the ID and MD groups (Fisher's exact test):
 $p = 0.04$.

ID = intellectual disability; MD = multiple disabilities.

disorders, including three eyes with cataracts, four eyes with keratoconus, four eyes with nystagmus, and four eyes with strabismus (all had esotropia). A comparison of the incidence of ocular disorders in students with Down syndrome (6/16, 37.5%) versus that in the remaining students (49/225, 21.8%) was not statistically significant by Fisher's exact test ($p = 0.21$).

Discussion

Circumstances of the ophthalmological examination for students with cognitive impairment are quite different from those in general ophthalmological or optometric practices. Their cooperation was poor, majorly due to nervousness and fright, and measurement by an autorefractometer was difficult. We chose a retinoscope as the main tool for refractive error measurement. Examinations were conducted at the school, and not in a hospital, because it is a familiar environment for the students. The examinations were supported by a known caregiver. The examiner was a skilled ophthalmologist with pediatric experience and a lot of patience. If the assessment failed on the first examination due to poor cooperation, the examiner befriended the students for a period of time and became familiar with them as much as possible before a second or third examination. We also let the students touch the medical equipment to minimize their apprehension. Eight students underwent a second examination and four underwent a third examination. It took

a long time for each student and was difficult to practice at general ophthalmological clinics. We did not perform examinations under mydriasis regularly, because the students were too frightened to apply mydriatic drugs. Pupil dilatation was done only in four students due to their ocular diseases. The results of this study show that visual impairment and ocular disorders are common in students with cognitive impairment.

The special education system in Hualien let students with cognitive impairment, aged 7–15 years and with milder problems, attend local mainstream classroom. Special education teachers go to these schools and let the students receive part-time specialized instruction individually or in small groups. These students spend the rest of the day in the mainstream classroom. This can explain why the student distribution in the present study revealed fewer students aged 7–15 years old and fewer students with mild ID.

A comparison of our data with previous studies of normal child populations in Taiwan showed that the prevalence of high myopia in students with cognitive impairment is not higher. The prevalence of high myopia (≤ -6.0 D) in mainstream school students aged 7–18 years was around 8.2% in girls and that was around 6% in boys.⁵ The prevalence of high myopia in this study was 4.2%. The prevalence of myopia was not suitable for comparison due to the different criteria of the two studies. The prevalence of high astigmatism (cylinder >2.0 D) was higher in this special group (14.9%), almost three times the prevalence of high astigmatism in the normal child population in Taiwan (5.1%).⁶ Our results were compatible with those of the study of Chang et al³ which reported that the prevalence of high myopia was 4.1% and that of high astigmatism was 19.8% among Taiwanese student with ID, aged 15–23 years. Although they involved children of different age groups, the two studies showed similar results in that the high myopia prevalence of cognitively impaired students was not higher than the normal child population, but the high astigmatism prevalence was higher. The greater high astigmatism prevalence might be due to a higher prevalence of corneal abnormality and cataracts in this group.

A comparison of refractive errors in the present study and other studies of children with cognitive impairment is given in Table 6.^{1–4} Owing to the different cutoff limits of refractive errors, different ages, and different levels of cognitive impairment, comparisons between results are complicated. Sandfeld Nielsen et al⁴ reported a markedly higher prevalence of hypermetropia and astigmatism in children with developmental delay as compared with normal children. Das et al¹ demonstrated that the incidence of hypermetropia (>1.5 D) and that of astigmatism (>1.0 D) were found to be significantly higher in children with special needs as compared with normal children. In the present study, even though we used a lower cutoff value for hypermetropia ($\geq +1$ D) and a higher value for myopia (≤ -1 D), the results showed a lower hypermetropia prevalence and a higher myopia prevalence as compared with studies in other countries. The findings may be due to geographical differences in refractive errors. The prevalence of myopia in Asia is originally higher and that of hypermetropia is lower. With a lower cutoff value for astigmatism (≥ 0.5 cyl D), two studies in Taiwan (the study of Chang et al³ and the present study) showed a higher astigmatism prevalence than studies in other countries.

Overall, 84 (34.8%) students were found to require spectacles to improve their daily activities and learning process, which included 58 (24.0%) students who had not had spectacles before. Among the 26 students having spectacles, 11 (4.6%) spectacles were unsuitable due to overcorrection or undercorrection. Uncorrected refractive errors and unsuitable correction exist in this socially vulnerable group. A total of 66 (27.4%) students might benefit from the new correction. The data are similar to the findings of Das et al¹. They reported that among 228 students with cognitive impairment, 15 (6.57%) had inadequate spectacles, 40 (17.5%) were not wearing any spectacles and might benefit from the new correction, and 55 (24.1%) might benefit from the new correction. This issue is especially important for children because unrecognized correctable refractive errors may lead to missed therapeutic opportunities.

Table 6 Refractive error and strabismus in children with cognitive impairment.

Author(s)	Country	Study type	No. of participants	Age (y)	Myopia (%)	Hypermetropia (%)	Astigmatism (%)	Strabismus (%)
Chang et al ^{3,a}	Taiwan	Clinical study at specialized school	68	15–23	53.7	18.2	74.4	26.5
Sandfeld Nielsen et al ^{4,b}	Denmark	Cross-sectional clinical study in geographically defined area	923	4–15	13.5	29.3	17	26.9
Das et al ^{1,c}	United Kingdom	Clinical study at specialized school	240	5–19	8.3	21.6	30	17.5
Woodhouse et al ^{2,c}	United Kingdom	Clinical study at specialized school	173	2–21	13.9	14.5	18.5	22.1
Present study ^d	Taiwan	Clinical study at specialized school	241	7–18	27.0	8.4	65.0	14.9

^a Refractive errors: myopia <-0.25 D, hypermetropia $>+0.25$ D, astigmatism ≥ 0.5 cyl D.

^b Refractive errors: myopia ≤ -0.5 D, hypermetropia $\geq +2$ D, astigmatism >1.5 cyl D.

^c Refractive errors: myopia ≤ -0.5 D, hypermetropia $\geq +2$ D, astigmatism ≥ 0.75 cyl D.

^d Refractive errors: myopia ≤ -1 D, hypermetropia $\geq +1$ D, astigmatism ≥ 0.5 cyl D.

The most common ocular disorders in the study group were strabismus (14.9%), nystagmus (9.1%), and cataracts (1.7%). The most common type of strabismus was alternating exotropia. The prevalence of strabismus in a normal child population is around 1.28–3.98%.^{7,8} The high prevalence of strabismus varied from 14.9% to 26.9% and was noted in studies of children with cognitive impairment (Table 6).^{1–4} The result is caused by several etiologies commonly accompanying this special group, such as muscle spasm of children with cerebral palsy and brain damage in prematurity. The high prevalence (22.8%) of ocular disorders in students with cognitive impairment is consistent with the findings of other studies.^{1,2} Two students diagnosed with glaucoma were referred to the ophthalmology department of a medical center for further evaluation. The MD group had a statistically significant higher prevalence of ocular disorders than the ID group in this study ($p = 0.04$). We assume that the MD group has a higher risk of genetic abnormality and more disorders of other systems that might impact their ocular condition. Currently, no other study compares the prevalence of ocular disorders in these two groups. Further studies are needed to confirm these findings.

Wong and Ho⁹ showed that the overall incidence of ocular abnormalities in Chinese children with Down syndrome was 69%, and included refractive errors (58%), strabismus (20%), nystagmus (11%), blepharitis/conjunctivitis (7%), lens opacities (4%), and glaucoma (0.7%). Kim et al.¹⁰ reported that the overall incidence of ocular abnormalities in Korean children with Down syndrome was 91% (112/123), 54% of which was refractive error. In this study, refractive errors, slanting fissures, epicanthus, and epiblepharon were not included in ocular disorders. The lower incidence of ocular disorders in students with Down syndrome in this study compared with that in other studies might be due to this reason. The incidence of refractive errors in students with Down syndrome was higher in this study (81.3%) than in the studies of Wong and Ho⁹ and Kim et al.¹⁰. Additionally, in this study, the incidence of refractive errors was higher in students with Down syndrome than in the remaining students with cognitive impairment due to other causes. The students with Down syndrome may need more attention to their ocular condition. Owing to the limitation of a small sample size, further study should be performed for students with Down syndrome.

Students with cognitive impairment in eastern Taiwan have a high risk of visual impairment and ocular disorders.

Importantly, many students have unrecognized correctable refractive errors. Although assessment is more challenging than in normal children, identifying these adverse factors for learning and not missing therapeutic opportunities are critical. The MD group had a higher prevalence of ocular disorders than the ID group. Effective vision tests are not regularly performed in this group in Taiwan. Regular ophthalmic examination, clear referral pathways, and closer communication between all involved professionals are necessary to address this issue and prevent further disability in this already handicapped group.

References

1. Das M, Spowart K, Crossley S, Dutton GN. Evidence that children with special needs all require visual assessment. *Arch Dis Child* 2010;**95**:888–92.
2. Woodhouse JM, Davies N, McAviney A, Ryan B. Ocular and visual status among children in special schools in Wales: the burden of unrecognised visual impairment. *Arch Dis Child* 2014;**99**:500–4.
3. Chang YS, Shih MH, Tseng SH, Cheng HC, Teng CL. Ophthalmologic abnormalities in high school students with mental retardation in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 2005;**104**:578–84.
4. Sandfeld Nielsen L, Skov L, Jensen H. Visual dysfunctions and ocular disorders in children with developmental delay. II. Aspects of refractive errors, strabismus and contrast sensitivity. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;**85**:419–26.
5. Lin LL, Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ, Lee LA, Hung PT. Epidemiologic study of the prevalence and severity of myopia among schoolchildren in Taiwan in 2000. *J Formos Med Assoc* 2001;**100**:684–91.
6. Shih YF, Hsiao CK, Tung YL, Lin LL, Chen CJ, Hung PT. The prevalence of astigmatism in Taiwan schoolchildren. *Optom Vis Sci* 2004;**81**:94–8.
7. Donnelly UM, Stewart NM, Hollinger M. Prevalence and outcomes of childhood visual disorders. *Ophthalmic Epidemiol* 2005;**12**:243–50.
8. Matsuo T, Matsuo C. The prevalence of strabismus and amblyopia in Japanese elementary school children. *Ophthalmic Epidemiol* 2005;**12**:31–6.
9. Wong V, Ho D. Ocular abnormalities in Down syndrome: an analysis of 140 Chinese children. *Pediatr Neurol* 1997;**16**:311–4.
10. Kim JH, Hwang JM, Kim HJ, Yu YS. Characteristic ocular findings in Asian children with Down syndrome. *Eye (Lond)* 2002;**16**:710–4.

鑑古、觀今、知來的低視能復健服務

謝靜茹

臺北市立聯合醫院眼科主治醫師

摘要

未來，WHO 預估 2020 年全球視障趨勢，將隨著人口增長、人口結構改變-高齡化社會、疾病型態改變-慢性、老化的眼疾，例如糖尿病性視網膜病變、青光眼、老年性黃斑變性和屈光不正、以及貧窮地區或社經地位等因素，可避免的視障將會逐年增長。透過國際標準視能復健服務，全球可避免的視障可以減少 25%，將會降低國家、社會與家庭照護的成本與負擔，並且增進個人生活品質與生活福祉，台灣亦是如此。

綜觀過去與現今的低視能復健服務的演進，全球 80% 國家中，僅達 10% 人口能夠獲得該項服務。目前未達到可近性(availability)、可及性(accessibility)、可接受性(acceptability)與具有服務品質(quality)的專業服務，亟需整合衛生、社福、教育和勞工的服務網絡，並發展跨制度、跨領域、跨專業整合服務模式，也需尋求社會企業的資源支援。今年五月甫成立的台北市聯合醫院陽明院區視能復健中心，一邊耕耘進步，一邊為民眾服務並進行社區視障研究，期許獲得 WHO 認證，讓台灣的醫療水準得到國際的肯定。

國際標準視能復健這個議題在全球逐漸被重視，期許著的台灣的視能復健專業再向上提升，各專科的持續發展，國內跨制度、跨專業的整合服務，世界級專業認證。以此整合醫政、社政、教政及勞政的視能復健的公共政策，並對社會大眾推廣教育，才能提供給國人優質的視能復健服務。

大綱

- 一、全球視障趨勢：鑑古、觀今、知來
- 二、台灣視障趨勢與病因研究
- 三、WHO 國際標準視能復健
- 四、台灣低視能復健：過去、現在
- 五、未來展望

一、 全球視障趨勢與病因

過去，近20年來，世界衛生組織(簡稱WHO) 全球視障的統計資料顯示：全球失明人口於1990年達3800萬人，1996年達4500萬人，2002年達3700萬人，2010年達3900萬人，若無相關防治措施介入，預計2020年全球失明人口將達7600萬人，未來將成「倍數」成長。故WHO於1999年提出"VISION 2020-視力權利(VISION 2020-Right to Sight)"，倡議消除可避免的盲症(avoidable blindness)"，過去在預防和管理可避免的盲症方面取得了重大成果：比較1990年的全球視障，2002年只增加了18.5%，50歲以上的人口只增加了近30%。這些成功的關鍵因素包括：提高公眾對眼保健服務的認識和利用、增加眼保健服務的可用性和可負擔性、增加對預防視障的全球政治承諾、增加對預防視力損害的專業承諾、非政府組織的承諾和支持、企業界的參與和合作、以及更有效的、更好的初級眼保健活動，包括社區視力篩檢和視力保健的衛教。¹⁻²

現今，近5年來，WHO統計資料顯示：2010年全球計有2.85億視障人口，其中3900萬為失明。80%的視障（包括失明和低視力）是可預防的、可避免的或可治癒的，主要病因包括未矯正的屈光不正佔42%和白內障佔33%。年齡分佈：最常見於50歲以上人口，老年人失明和低視力分別佔82%、65%。估計全球約有1900萬兒童視障，其中1200萬兒童視障是可矯正的屈光不正，但140萬兒童視障是不能治癒的眼疾，需要視能復健措施，以實現全面心理和個人發展。又，大部份視障人口(90%)屬於中低收入或低收入的族群，或者是未開發或開發中的國家。³⁻⁴

未來，WHO預估2020年全球視障趨勢，將隨著人口增長、人口結構改變-高齡化社會、疾病型態改變-慢性、老化的眼疾，例如糖尿病性視網膜病變、青光眼、老年性黃斑變性和屈光不正、以及貧窮地區或社經地位等因素，可避免的視障者將會逐年增長。基於平等的健康權，無論性別、年齡、種族、社經地位的差異，每人皆可獲得永續性、普遍性、可及性、全面性的眼科照護服務，故2013年WHO大會批准了《2014-2019年全球行動計劃_普遍的眼健康》，該計畫目標：全球沒有人罹患不必要

的視力損傷，不可避免的視障者可以充分發揮潛力。以2010年全球視障流行率為參考基準，透過視能復健服務，期望於2019年將全球可避免的視障患病率減少25%⁵。

綜觀過去與現今的全球視障流行病學與病因調查，未來將隨全球人口增長，視障人口將逐年增長，已開發國家中，常見的視障者於高齡人口或低社經族群中，其主因為糖尿病視網膜病變、青光眼、老年性黃斑部病變。然而，開發中國家的視障主因不同於前者，大部分為可治療的白內障及可矯正的屈光不正。另，兒童視障大部分是來自於先天性眼疾例如先天性視網膜、視神經病變，白內障、屈光不正等。

二、台灣視障趨勢與病因分析研究

過去，台灣成年人視障研究包括了台北市北投區(1993-1995年，50歲以上民眾)⁶、台北市石牌地區(1999-2000年，針對65歲以上的居民)⁷、全國性衛生署國民健康局調查(2003年，65歲以上的居民)，馬祖地區(2003年，40歲以上的居民)⁸。1999-2000年台北市石牌地區視障病因：白內障(41.7%)、近視性黃斑部退化(12.5%)、老年性黃斑部病變(10.4%)。1995-2000年台北市視障病因依序為視網膜疾病、青光眼，其他眼疾⁹。1993-2002年台灣地區視覺障礙資料庫建立與致盲風險因素調查研究結果顯示：視障人口的年發生率，小於15歲部分為每十萬人有4.3人，15至39歲部分為每十萬有6.0人，40至64歲部分為每十萬有28.3人，大於65歲部分為每十萬人有10.2人，由於台灣社會高齡化，老年視障者的人口逐年增長。致盲病因：視網膜疾病(48.9%)、白內障(33.3%)、青光眼(16.2%)、視神經疾病(10.0%)、眼角膜疾病(7.3%)、外傷性眼疾(2.5%)、斜弱視(2.5%)、先天性眼疾(1.5%)¹⁰⁻¹¹。

近十年來(2005-2015年)，台灣內政部視障的統計資料：2015年領有視障手冊為57,319人，2005年為49,677人；10年來增加比率為15.4%。視障的年齡分佈：65歲以上佔50%以上。視障原因可分為先天性、疾病、意外、交通事故、職業傷害、戰爭以及其他，最常見成因是眼疾為約佔61.2%，其中白內障、視網膜疾病、青光眼為主，先天性視障為佔11.8%¹²。2012

年東台灣的郊區老人視障患病率及相關危險因素研究顯示：老年視障患病率為11.0%。主要病因有白內障(45%)、屈光不正(25%)、老年性黃斑部病變(8.0%)、糖尿病視網膜病變(6%)。視障危險因子有高齡老人與糖尿病視網膜病變，其中視障風險65歲以上老人為3.8倍，大於75歲老人為10.0倍。糖尿病視網膜病變患者為3.7倍¹³。

長庚醫院低視能特別門診的患者資料，1984-1987年共86位患者統計最常見的視障病因依次為色素性視網膜炎（13%）、黃斑失養症、近視性視網膜退化及老年性黃斑部病變。1991-1994年共150人，視障病因依次為色素性視網膜炎（16%）、近視性視網膜退化、老年性黃斑部病變及糖尿病視網膜病變。1998-2001年共203人視障病因依次依次為老年性黃斑部病變（14%）、近視性視網膜退化、色素性視網膜炎及糖尿病視網膜病變。由上述資料可知，視障的形成還是以後天性疾病為主要的原因，而且隨著時代的進步，老年性疾病的比重也是逐漸的增加。

檢視國內外論文針對視障病因調查，近年來大都偏重在老年人口。然而，兒童視障研究調查較為少，例如103學年度台北市視障學生病因調查與分析研究指出：視障學生人數占全國視障總人數的2%。視障學生程度輕、中、重各占32.8%、19.6%和47.5%，以重度居多，其次是輕度。發病時間以先天居多佔89.2%，而後天導致多為腦傷或是腦瘤佔10.8%。視網膜病因的人數最多，佔33.3%；其次是大腦視覺中心損傷佔16.7%；第三是罕病佔了10.3%¹⁴。又，2015年國立花蓮特殊教育學校的智障的特教學生進行全面性眼科篩檢的結果顯示：台灣東部智障特教生為視障高風險族群，該特殊族群罹患屈光不正佔35.4%、眼部疾病佔22.8%；智多障特教學童眼疾患病率高於智障特教學童，分別佔32.9%、19.6%¹⁵。

綜觀台灣視障趨勢，成人視障常見於65歲以上老人，兒童視障高風險族群為身障的特教學童。又，視障病因調查無論成人後天性或兒童的先天性最常見為視網膜眼疾。

目前台灣正邁入「高齡少子化」社會結構，領有視障手冊人數中，65歲以上人口佔50%以上，高齡化人口罹患慢性眼疾逐年增加，如糖尿

病視網膜病變、黃斑部病變、青光眼等，影響個人生活品質，增加家庭照顧負擔和社會成本。雖然兒童視障比例更是少數，但兒童是國家未來棟樑，基於兒童衛福政策與高齡化人口的長期照顧需求，「台灣的視能復健」勢在必行。

三、WHO 國際標準化視能復健

104 年義大利羅馬舉行「世界衛生組織視能復健國際共識會議」指出目前全球還未統一國際標準化，也還未普及化「低視能復健」服務。WHO 報告顯示：全球 80% 國家中僅達 10% 人口能獲得該項服務。故 WHO 匯集來自六大區域的國際學者與專家，包括歐洲、美洲、非洲、東地中海、東南亞和西太平洋區（包括台灣）。該會議主旨：建立各國家衛生系統的「視能復健指引」。2014-2019「WHO 全球行動方案」明確地指示：推行全球「國際標準化視能復健」服務，至 2019 年可避免的視障將減少 25 %。

「國際標準化視能復健」包括第一階段初級社區基礎的視能復健。第二階段次級地區性跨專業的視能復健：次分為兒童和成人的服務模式。第三階段國家級臨床與研究視能復健，建立國家的實證資料庫，作為臨床指標，有助於防盲救盲的政策制定。

第一階段社區級視能復健以符合“最低限度”需求。由初級保健工作者、眼科照護理員，社區復健工作者提供基本的視能復健服務，包括視力篩檢、視障篩檢與轉介、環境調整、介入措施包括低倍率放大鏡和非光學輔具，視障調查與資料記錄；提供視障融合教育、社區民眾的衛教和宣導。

第二階段地區級跨專業視能復健以符合大部分視障者的需求，由跨專業團隊包括眼科醫師、視光師、職能治療師、護理師、特教老師、視覺輔具評估人員、定向行動師、社工師、心理師、義眼師、個管師等，提供最佳的視能復健服務，包括視覺功能評估，低視力眼疾的診斷、低視力照護計畫與服務、心理評估和諮詢、視能復健治療訓練、轉診至次專科或中心；提供視覺/技術適應性設備；完整的光學/非光學/電子放大輔具、

初級或三級轉介服務、流行病學調查與數據記錄、提供視障融合教育、社區民眾的衛教和宣導。

第三階段國家級臨床與研究視能復健以符合所有低視力/盲者的需求，由跨領域教授級專業團隊提供最高專業化的服務，包括先進的治療，全面性視覺功能評估、全系列的光學/電子/高科技的輔具、跨領域的視能復健環境/方法/策略，收集資料、技術創新和研究、專業人員培訓與再教育、轉介服務、提供視障融合教育、社區民眾的衛教和宣導、領航國家的低視力和盲症照護服務。

四、台灣低視能復健：過去、現在

(一) 社區視能復健

過去，由非政府非營利組織提供社區視能復健服務，例如台北市家長視障協會「大腦視覺損傷早期療育服務」、財團法人愛盲基金會「低視能服務中心」等。民國85年成立的「台北市視障者家長協會」主要透過各領域專業師資包括職能治療師、物理治療師、語言治療師、視幼教老師之評估，以一對一個別化的學齡前兒童的視能復健活動課程，奠定幼兒視覺、動作、語言、認知等發展。民國97年在國際獅子會的支持下，愛盲基金會設立低視能服務中心，提供視覺功能及輔具評估，主要結合視光、輔具、社會福利資源等各領域的專業人員，以低視能個案為中心，協助提昇其生活品質為目標，服務人已超過1400人以上¹⁶⁻¹⁷。

近年來，民國 103 年國際獅子會補助成立「國際獅子會台灣總會視力照護網專案」，中山醫學大學視光系專業團隊合作，使用視力巡迴篩檢車，辦理免費視力篩檢，服務偏鄉離島或弱勢、身心障礙等族群。該專案自 2013-2015 年實施已篩檢約 17,864 人次，免費配眼鏡贈送有 1292 付，因眼疾轉診至醫療院所約有 362 人。延續該專案獲得國際獅子會基金會（LCIF）補助，民國 105 年將設立台灣中區、東區與南區的「低視能中心」¹⁸。

至於視障學童的視能復健主要透過教育體制，由台北市立啟明等特

特殊教育學校或是各縣市視障巡迴輔導教師負責，而視障巡迴教師依個案的需求，向學校及地方政府要求相關協助。或者由醫療院所提供學童篩檢，例如花蓮門諾醫院「東區視力保健中心」長期致力於台灣東區偏鄉離島的兒童視力篩檢與免費配鏡服務、特教學童的視障篩檢，近期，致力於台灣東區老人視力、視障、糖尿病視網膜病變篩檢等¹⁸。

(二) 醫院的低視力特別門診

過去，長庚醫院從民國 70 年初期開始由屈調科林耕國醫師、李建興醫師設立低視能特別門診，提供視障患者視覺的評估以及輔具的處方與使用。馬偕醫院從民國 96 年起蔡翔翎醫師、臺北視光中心視光師、視覺輔具人員共同合作成立低視能特別門診，接受院內外轉診的患者¹⁹。臺北市立陽明醫院從民國 97 年眼科主任蔡景耀醫師與臺北市立啟明學校的策略聯盟，成立低視能特別門診，提供低視能的特教學童服務²⁰。民國 97 年彰化秀傳醫院與彰化縣政府合作的低視能特別門診。結合眼科醫師與視光師，針對持有視障手冊的特教學童眼疾診治。上述兩個特別門診僅服務國中小的視障學生。近期，105 年新增有台北市立聯合醫院中興院區眼科開設「視能復健特別門診」由眼科醫師、個案管理師、社工師輔具組成服務團隊，並與院外組織簽定合作備忘錄包括愛盲基金會、台北市社會局委託各輔具中心(伊甸、合宜、第一等輔具中心)，提供成人低視能評估與視覺輔具轉介服務，整合醫療與社福的低視力輔具服務。

目前，臺灣大部分區域醫院或醫學中心的眼科並沒有特別設立的低視能門診，僅在醫師的專長方面備註或眼次專科門診備註低視力服務，例如：臺大醫院眼科部斜弱視與屈調、角膜、視網膜、青光眼特別門診；新竹馬偕醫院雖無低視能門診，但蔡翔翎醫師附註有「低視能復健」專長；宜蘭縣臺北榮民總醫院員山分院視網膜科熊夢平主任門診備註低視能門診。彰化秀傳醫院眼科金正詔與張芳滿兩位醫師亦附註有「兒童斜弱視」之專長。台北市立聯合醫院和平院區、仁愛院區一般眼科門診備註有視能復健門診¹⁹。

(三)臨床與研究的視能復健中心

「陽明院區視能復健中心」(Vision Rehabilitation Center, 簡稱 VRC) 在台北市立聯合醫院陽明院區楊文理院長的大力支持之下於民國 105 年正式成立，成為台灣第一個公立的「臨床與研究視能復健中心」，一邊耕耘進步，一邊為民眾服務，期許獲得 WHO 認證，讓台灣的醫療水準得到國際的肯定。另，本中心針對特殊需求，設有特殊儀器設備例如手持攜帶式的眼科儀器、特殊的診察床、鎮靜麻醉儀器與手術設備等，友善的看診空間配置例如顯目行動導引、友善的等候室、眼視光診察室、成人與兒童視覺輔具評估與訓練室等。

台北市聯醫使命「守護弱勢族群，克盡公共衛生職責」、「全人關懷、弱勢先行，走入社區，送愛到宅」。透過北市跨局合作（衛生、社會和教育局），匯集民間社會資源，國際獅子會捐贈聯醫眼科醫療設備組成「行動眼科醫療巡迴車」，提供第一階段社區視能復健服務，深入社區照護獨居老人、經濟弱勢家庭等、社福機構包刮樂山教養院、育成基金會、陽明教養院等、特教學校有啟明、啟智、啟聰等，服務個案包括早療兒童、特教學童、成人身障者、弱勢族群等。第二階段陽明院區 VRC 增開「視能復健特別門診」，透過跨專業團隊進行全面性眼科照護包括鎮靜麻醉下檢查、手術與住院治療服務。第三階段視能復健的臨床服務與研究，以建立本土的實證資料庫，作為臨床指標，有助於國人的救盲與防盲。

陽明院區 VRC 臨床服務與研究成果顯示：自 103-104 年育成基金會社福機構中心，進行 350 名成人心智障礙者，105 年樂山教養院 130 位心智障礙院生的眼睛健康照護。第一階段社區眼視光的篩檢結果顯示：視力小於 0.3 視障(15%)，可矯正的屈光不正(20%)，白內障(15%)、斜視(28%)、糖尿病視網膜病變和青光眼(15%)。第二階段醫院「視能復健特別門診、麻醉手術與住院治療服務」，提供眼疾診治包括屈光不正的配鏡服務(20%)、住院麻醉白內障手術(15%)、斜視特製眼鏡處方或斜視手術等(28%)，提升了視覺功能，可避免的視障減少 30%，並進一步幫助

了社福機構與家庭的照護負擔。第三階段低視能復健服務，跨專業團隊整合服務，結合醫政與社政，提供一站式代收代轉服務有視障鑑定、視覺輔具社福補助等，透過簡化行政流程、無縫接軌的衛生與社福的服務，降低視障者與家屬的奔波。

另，透過陽明VRC和雙北市特教學校的策略聯盟，104-105年的台北市啟明特教學校2年的世代研究85位特教學童的全面性眼科照護與視能復健服務。105年新北市視障或視多障特教學童，進行第一階段校園全面性眼視光整合服務，並且定期舉辦跨專業團隊會議，各方專業人員充分溝通，會議上視巡輔老師針對已就診個案，其後續輔導策略、輔具使用之成效追蹤。同時建立個案評估報告，建立一份共通的評估表格，彙整門診紀錄、特教功能性視覺評估、與後續追蹤狀況，同時將評估報告提供給家長、學校老師們。

國際標準的視能復健這個議題在全球逐漸被重視，期許著的台灣的視能復健專業再向上提升，各專科的持續發展，國內跨制度、跨專業的整合服務，世界級專業認證。以此整合醫政、社政、教政及勞政的視能復健的公共政策，並對社會大眾推廣教育，才能提供給國人優質的視能復健服務。

參考文獻

1. World Health Organization. VISION 2020-Action Plan for 2006–011 Planning Meeting. Geneva, 11–13 July 2006.
2. Resnikoff S et al. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bulletin of the World Health Organization*, 2004, 82:844–851.
3. World Health Organization. Action Plan for 2009–2013 for the prevention of avoidable blindness and visual impairment. Planning Meeting. Geneva, 2010.
4. World Health Organization. The global data on visual impairments 2010. (http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html)
5. World Health Organization. Universal eye health: a global action plan 2014-2019. Planning Meeting. Geneva, 2013.
6. Liu JH, Cheng CY, Chen SJ, Lee FL. Visual impairment in a Taiwanese population: prevalence, causes, and socioeconomic factors. *Ophthalmic Epidemiol*. 2001 Dec; 8(5):339-50.
7. Hsu WM, Cheng CY, Liu JH, Tsai SY, Chou P. Prevalence and causes of visual impairment in an elderly Chinese population in Taiwan: the Shihpai Eye Study. *Ophthalmology* 2004; 111(1): 62-69.
8. Tsai CY, Yang CS, Tung TH, et al. Community-based study on prevalence and causes of visual impairment among the elderly in Taipei and Matsu. *Acta Soc Ophthalmol Sinicae* 2003; 42(3): 178-186.
9. Tsai CY, Wong LC, Chou P, et al. The Current Status of Visual Disability in the Elderly Population of Taiwan. *Jpn J Ophthalmol* 2005;49:166–172.
10. Tsai IL, Wong LC, Tsai CY, Kuo LL, Liu SW, Lin S et al. Trends in blind and low vision registrations in Taipei City. *European journal of ophthalmology*. 2008; 18(1): 118-124.

- 11.周碧瑟、蔡景耀、林敬恆 台灣地區視覺障礙資料庫建立與致盲風險因素調查研究。國民健康局 95 年度科技研究發展計畫。
- 12.Chen YW, Lin KK, Lee JS, et al. Visual impairment patients and low vision in Taiwan. 中眼醫誌 2016;55:13-21
- 13.Wang WL, Chen N, Sheu MM. The prevalence and risk factors of visual impairment among the elderly in Eastern Taiwan. Kaohsiung Journal of Medical Sciences (2016) 32, 475-481.
- 14.何世芸 台北市視障學生病因調查與分析_以103學年度為例。視障教育半年刊：第一卷第一期2016(1)：41-69.
- 15.Tsao WS, Hsieh HP, Chuang YT, Sheu MM. Ophthalmologic abnormalities among students with cognitive impairment in eastern Taiwan: The special group with undetected visual impairment. Journal of the Formosan Medical Association (2017) 116, 345-350.
- 16.社團法人台北市家長視障協會<http://www.forblind.org.tw/>
- 17.財團法人愛盲基金會<http://www.tfb.org.tw/>
- 18.獅子會「全國視力照護網」
http://www.md300eyecare.org.tw/about_us.php
- 19.鄭靜瑩。以全人的觀點談臺灣低視能服務模式建構與整合之必要性。特殊教育季刊 民100年9月 第120期 第1-10, 44頁
- 20.何世芸、張丹品。視障教育跨專業策略聯盟計畫與成效。教師天地第168期99年10月：第72-78頁

跨專業團隊的合作對視障者的助益

何世芸

中華視覺障礙教育學會理事長

摘要

每位身心障礙者因各有獨特的特性，因此需要各專業團隊整合後共同介入與討論，能讓身心障礙者在日常生活中因為專業團隊的介入與合作，增進生活中各項學習與活動的效能。本文從各法條上有談及專業團隊的內容分析起，可以明白法條主要在強調在專業團隊對身心障礙者的重要性。但是雖有法律的保障，未必能全然的落實。因此將視障者的唯名論以動態的方式分析，了解不同年代的視覺障礙者的鑑定標準，應有哪些跨專業團隊的介入，更能看見視障者面臨生活或學習上可能造成的困擾。最後則以小眼球症的病例，強調跨專業團隊合作對視障者的助益。

關鍵字:跨專業團隊、視障者

一、緣起與動機

社會的多元化促使教育面臨多元化的調整與改變，所以教育須與其他領域相互合作、互相支援才能提昇教育的成效（Dettmer, Thurston, & Dyck, 2004）。特別是身心障礙學生因個別差異大，障礙類別與程度也各不相同，必須顧及身心障礙學生在發展上的全面需求、提供完整的服務，就必須結合不同領域的專業，而特殊教育相關專業的介入，不僅讓身心障礙學生能夠獲得更多的服務，也增進了學生的功能發展以及獨立生活的能力（黃瑋苓，2005）。

在不同的法條上針對專業團隊的合作都有詳細的規定，舉其犖犖大者有 1.特殊教育法 2014 第 23 條規定「身心障礙教育之實施，各級主管機關依專業評估知結果，結合醫療相關資源，對身心障礙學生進行有關復健、訓練治療」。第 24 條規定「各級學校對於身心障礙學生之評量、教學及輔導工作，應以專業團隊合作進行為原則，並得視需要結合衛生醫療、教育、社會工作、獨立生活、職業重建相關等專業人員，共同提供學習、生活、心理、復健訓練、職業輔導評量及轉銜輔導與服務等協助。」而學校系統方面近年來由於特殊教育相關法規的制定及教育部補助各縣市相關專業團隊的運作經費，也促使各縣市聘請須多物理治療師、職能治療師、心理師、語言治療師等醫事人員進入特教教育體系。2.兒童及少年福利機構設置標準的第 17 條，早期療育機構應置專任主管人員一人，綜理機構業務，在工作人員中特別強調第三款所稱的療育專業人員，是指特殊教育老師、職能治療師、物理治療師、心理師、語言治療人員、定向行動訓練人員、醫師及護理人員等。有些是人員應為專任，有些則是得以專任或特約方式辦理。只有早療機構除了醫療單位人員的進駐外，加入了特教教師和其他的專業人員。3.身心障礙教育專業團隊設置與實施辦法第二條規定—為因應身心障礙學生之課業學習、生活、就業轉銜等需求，結合衛生醫療、教育、社會福利、就業服務等不同專業人員所組成之工作團隊，以提供統整性之特殊教育及相關服務。規範

身心障礙學生於學校的學習，需要整合各專業所組成的團隊，來共同為之提供最適切服務。其中所謂專業團隊乃依據特殊教育相關專業人員及助理人員遴用辦法第二十二條之規定：專業團隊應包含衛生醫療、教育、社會福利、就業服務等專業人員，因此包含醫療相關專業人員如物理治療師、職能治療師、聽語治療師、心理治療師等，教育人員如特殊教育教師、普通教育教師、教育行政人員等，以及社工人員、職業訓練師等共同參與為原則，並依學生需要彈性調整統整性服務。統整性服務則包含評量學生能力及其生活環境、參與學生個別化教育計畫、依個別化教育計畫提供學生各專業服務、提供家長諮詢等家庭支援性服務、以及提供其他相關專業服務等五大項統整服務內容。

近幾年的 ICF 對障礙的定義是以互動的概念去探討功能的分類，此一概念強調健康狀況、身體功能與結構的缺損、活動的限制、社會參與的限制，以及環境因素、個人因素都會形成交互作用，影響一個人的障礙程度。此一模式將障礙的觀點與「生物-醫學」的模式轉換到「社會-生態」的模式。也就是說以前的復健強調的是醫學的介入，以治療症狀、避免二度傷害、維持高生活品質的方式來處理身心障礙者；而「社會-生態」的模式則是強調不光是身心障礙者需要復健以適應環境，法規、政策也需改變使身心障礙者能達到社區融合、獨立生活的目的。所以改變的責任是大家所要共同負擔的，而服務介入模式也可以是多元的(吳明宜等，2010)。因此既然是多元，所以 ICF 提供了一個結合跨團隊合作的架構，能使得團隊成員能用來進行評量、介入和監控進步與成果評估等工作。而評量包括了「身體結構」、「身體功能」、「活動與參與」等 ICF 向度，而介入則是可以作為瞭解「活動與參與」上的提升情形，在學校情境中，透過 ICF 共同性的語言，使得特殊教育、健康、護理與心理相關領域得以分工合作，同時又能分享資訊(張萬烽，2014)。

不同的障礙類別有不同的專業需求，然而上述如此多而詳細的法條規定，真正落實做到且具有成效的又有多少?縮小範圍以視覺障礙者而言，應該要有多少的專業團隊一起合作，而視覺障礙者又有何種的專業團隊

的需求?這些需求若是從小到大，那一連串的合作與協調，應該要有哪些專業團隊。反之若有中途致盲的個案，我們又需要怎樣的團隊的結合?而這些專業人士的結合，如何做才能有所成效，讓個案能因有這群專業團隊的合作，讓他們面對挑戰時能知道如何尋求支援以縮短摸索的時間。本文主要在於分析視覺障礙者應有哪些的專業團隊的合作與介入，使其面對困頓與迷茫時能有一方向尋求支援。

二、 視障者定義的動態唯名論

(一)以醫療為主的鑑定標準

隨著環境與歷史的變遷視障者的定義也會有所不同，本文採邱大昕「誰是盲人：台灣現代盲人的鑑定、分類與構生」一文中所用的動態唯名論分析不同年代的視障者定義，並從中分析因定義的不同而有不同的專業團隊的鑑定與評估。邱大昕以 Hacking 強調該文的研究，不是類別名稱的語義或固定指涉(如定義或診斷標準)，而是互動類別的動態演化過程(邱大昕，2013)。

眼科在 19 世紀成為西方醫學中第一個以器官為主的專科。所以這段時期被後人稱為眼科學的「黃金時代」。主要也是因為眼科透過度量衡、儀器、教科書、訓練內容與流程、學校與醫療機構的標準化。1861 年荷蘭的生理學教授 Franciscus Cornelis Donders 在海得堡舉行的眼科會議中，提出以病患眼睛所能看到的字母大小和「標準」眼睛所能看到的字母大小的比例，來作為「視覺敏銳度」的測量。而後荷蘭眼科醫師 Herman Snellen 利用 5 分角在不同距離所夾的弦進行 E 字視力表測試時，視力表之照明度應調整在 500-700 米燭光(Lux) 之間，檢查室的背景照明度也控制在 100 米燭光左右，檢查室內也避免有太陽光之光源。測試時，請受測者依平時之實際用眼狀況(裸眼或戴眼鏡)進行測試。受測者先遮住左眼以測量右眼視力，再遮右眼以測量左眼視力，最後不遮眼測雙眼視力。這樣一個標準化的流程開啟了測試眼睛視覺敏銳度的測量，這也就是十九世紀西方臨床醫療與醫學研究開始科學化，為了方便臨床醫師間的溝

通與研究報告的流傳，西方醫師開始發展各種形式的「視力表」。企圖藉由透過實驗室操作的標準化，來生產可類化的科學知識(邱大昕，2013)。

有標準化的測試工具，台灣於 1925 年以前，矯正視力在 20/100 以下或裸眼視力在 20/200 以下，會被當作完全沒有視力或「盲人」。也就是說，不管他實際視力是 20/190、20/150 或者 20/125，通通都被當作視力 20/200 以下的「盲人」。日本殖民政府從 1920 年起「製作萬國式日本視力表」，並於 1921 年 4 月 1 日開始廣泛實施，針對各種學校機關在校學生進行視力檢查。1974 年台灣公佈的「特殊兒童鑑定及就學輔導標準」中，將視覺障礙依其障礙程度分為盲及弱視兩大類。盲之定義：(一)由醫學上而言，係指光覺喪失者。(二)就教育上而言，係指無法(或有相當困難)利用視覺接受教育須由視覺以外之感覺(如觸覺)而接受教育為盲，其優眼視力測定值在 0.02 以下。弱視之定義：凡能利用視覺接受教育，並需經特別方法予輔助者(如放大文字為弱視，其視力測定值在 0.04 以上，0.03 以下)。前項測定值之測定應用萬國式視力表，視力係指最佳矯正視力而言。1987 年特殊教育法針對視覺障礙鑑定，視覺障礙，指由於先天或後天原因，導致視覺器官之構造缺損，或機能發生部分或全部之障礙，經矯正後其視覺功能仍有困難者。其鑑定基準符合下列之一：(一)視力經最佳矯正後，依萬國式視力表所測定優眼視力未達 0.3 或視野在 20 度以內者。(二)無法以前款視力表測定時，以其他方式測定後認定者。2006 年「身心障礙及資賦優異學生鑑定標準」則未區分弱視或全盲，僅以「視力經最佳矯正後，依萬國式視力表所測定優眼視力未達 0.3 或視野在 20 度以內者」定義視覺障礙。

原本僅從單純的視力值做為視覺障礙的鑑定標準，到了 1981 年初內政部會同教育部、衛生署聯合舉辦台灣地區殘障複查與鑑定工作，作為核發殘障手冊依據。同年發佈之「殘障福利法施行細則」對「視覺障礙」定義如下：係指由於先天或後天原因，導致視覺器官(眼球視覺神經、

大腦視覺中心)之構造或機能發生部份或全部之障礙以致對外界事物無法(或甚難作視覺之辨識而言)。一級:雙眼失明或矯正後之最佳視力在0.02 以下或其視野消失在百分之八十以上者。二級:雙眼矯正後之最佳視力在0.05 以下或其視野消失在百分之七十以上者。1991 年之「身心障礙者鑑定表」將原本的視力等級改稱輕中重度，視野標準也更為詳細:重度:兩眼視力優自民在0.01 (不含)以下者。中度:A 兩眼視力優眼在0.1 (不含)以下者。B 優眼自動視野計中心二十四度程式檢查，平均缺損大於40DB (不合)者。C 單眼全盲(無光覺)而另眼視力0.2 以下(不含)者。輕度:A 兩眼視力優眼在0.1 (含)至0.2 者(含)者。B 兩眼視野各為20 度以內者。C 優眼自動視野計中心二十四度程式檢查，平均缺損失大於25DB (不含)者。D 單眼全盲(無光覺)而另眼視力在0.2 (含)至0.4 (不含)者。2015 年ICF 視覺障礙的鑑定標準更為寬鬆，輕度1.兩眼視力均看不到0.3，或優眼視力為0.3，另眼視力小於0.1(不含)時，或優眼視力0.4，另眼視力小於0.05(不含)者。2.兩眼視野各為20 度以內者。3.優眼自動視野計中心30 度程式檢查，平均缺損大於10dB(不含)者。中度1.兩眼視力均看不到0.1 時，或優眼視力為0.1，另眼視力小於0.05(不含)者。2.優眼自動視野計中心30 度程式檢查，平均缺損大於15dB(不含)者。重度1.兩眼視力均看不到0.01(或小於50 公分辨指數)者。2.優眼自動視野計中心30 度程式檢查，平均缺損大於20dB(不含)者。將其上述內容成一表格說明沿革及內容，如表一。

表一 說明視障者鑑定標準沿革及內容

年代	視覺障礙鑑定標準
1925 年以前	矯正視力在 20/100 以下或裸眼視力在 20/200 以下，會被當作完全沒有視力或「盲人」
1974 年 特殊兒童鑑定及 就學輔導標準	盲之定義：(一)由醫學上而言，係指光覺喪失者。(二)就教育上而言，係指無法(或有相當困難)利用視覺接受教育須由視覺以外之感覺(如觸覺)而接受教育為盲，其優眼視力測定值在 0.02 以下。弱視之定義：凡能利用視覺接受教育，並需經特別方法予輔助者(如放大文字為弱視，其視力測定值在 0.04 以上，0.03 以下)。前項測定值之測定應用萬國式視力表，視力係指最佳矯正視力而言。
1981 年 內政部會同教育部、衛生署舉辦台灣地區殘障複查與鑑定工作	係指由於先天或後天原因，導致視覺器官(眼球、視覺神經、視覺徑路、大腦視覺中心)之構造或機能發生部分或全部之障礙，經治療仍對外界事物無法(或甚難)作視覺之辨識而言。一級:雙眼失明或矯正後之最佳視力在 0.02 以下或其視野消失在百分之八十以上者。二級:雙眼矯正後之最佳視力在 0.05 以下或其視野消失在百分之七十以上者。
1987 年 特殊教育法	指由於先天或後天原因，導致視覺器官之構造缺損，或機能發生部分或全部之障礙，經矯正後其視覺功能仍有困難者。其鑑定基準符合下列之一：(一)視力經最佳矯正後，依萬國式視力表所測定優眼視力未達 0.3 或視野在 20 度以內者。(二)無法以前款視力表測定時，以其他方式測定後認定者。

年代	視覺障礙鑑定標準
1991 年 身心障礙者鑑定 表	<p>重度:兩眼視力優自民在 0.01 (不含)以下者。中度:A 兩眼視力優眼在 0.1 (不含)以下者。B 優眼自動視野計中心二十四度程式檢查，平均缺損大於 40DB (不含)者。C 單眼全盲(無光覺)而另眼視力 0.2 以下(不含)者。輕度:A 兩眼視力優眼在 0.1 (含)至 0.2 者(含)者。B 兩眼視野各為 20 度以內者。C 優眼自動視野計中心二十四度程式檢查，平均缺損失大於 25DB (不含)者。D 單眼全盲(無光覺)而另眼視力在 0.2 (含)至 0.4 (不含)者</p>
2006 年 身心障礙及資賦 優異學生鑑定標 準	「視力經最佳矯正後，依萬國式視力表所測定優眼視力未達 0.3 或視野在 20 度以內者」
2015 年 ICF 對視障輕中 重的鑑定標準	<p>輕度 1.兩眼視力均看不到 0.3，或優眼視力為 0.3，另眼視力小於 0.1(不含)時，或優眼視力 0.4，另眼視力小於 0.05(不含)者。2.兩眼視野各為 20 度以內者。3. 優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 10dB(不含)者。中度 1.兩眼視力均看不到 0.1 時，或優眼視力為 0.1，另眼視力小於 0.05(不含)者。2.優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 15dB(不含)者。重度 1.兩眼視力均看不到 0.01(或小於 50 公分辨指數)者。2.優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 20dB(不含)者。</p>

何世芸整理

從以上整理的表格可以歸納出三項重點：

1. 比較 1981 到 2015 年間「視覺障礙」鑑定標準的定義各有所不同，若從最低門檻的改變來看，福利提供的視障標準是逐漸放寬的。全盲標準由雙眼放寬為單眼，視力標準由 0.1 以下放寬至 0.2 以下，尤其是 ICF 對視力值的標準更為寬廣，且在視力值之外，也會針對成像品質的狀況做出更多的關切與了解；另外視野也由「消失在百分之五十以上者」改為運用優眼自動視野計中心不同程度程式的檢查儀，決定平均缺損失的 DB 值以論斷輕、中、重的視障程度。
2. 從原本強調的視力值改為視力值或視野可擇一的鑑定標準。再從眼球的構造深度思考整個視覺器官(眼球、視覺神經、視覺徑路、大腦視覺中心)之構造或機能發生部分或全部之障礙。尤其是 1981 內政部會同教育部、衛生署舉辦台灣地區殘障複查與鑑定工作，更彰顯跨專業部會合作的重要性。
3. 仍缺教育的觀察與評估。仔細審視身心障礙法規對障礙者的就醫、就學、就業、就養等有相關的規定：身心障礙的類別鑑定，大都由醫療衛生機構負責(張如杏，2009)。視覺障礙者的鑑定標準也脫離不了以醫療為主。雖然在是 1981 內政部會同教育部、衛生署的合作，但是教育單位仍是以醫療的診斷為主。

(二)具體而微的功能性視覺評估

Barraga (1977) 與 Bolduc & Gresset (1993) 所言，功能性視覺是指個人在日常生活中使用視覺的情形。而影響功能性視覺的因素多且複雜，個人之間的差異亦很大，必須以描述性的方式來評估視障學生的功能性視覺(鄭靜瑩，2005)。所以功能性視覺評估的目的是要了解在教育現場上的視障學生對於日常生活情境中使用視覺的狀況。而醫院所提供之視力值，雖然是標準化測驗的結果，也是鑑定安置的重要依據，但是該視力值無法代表學童擁有的所有功能性視覺能力(張千惠，2004)。更具體的說醫療上所代表的視力值無法代表視障者在日常生活中的視覺表現。而且

醫療的視覺功能評估主要是在靜態的環境下評估，但是功能性視覺評估則是在動態的環境下，觀察視障學生在不同生態環境下視覺可能面臨的困難與問題，並提出策略予以輔導。

功能性視覺評估仍須要以醫療的視覺功能評估為前提要件，也就是當我們對個案的視障成因有更多客觀且清晰的分析，在這樣的基礎上我們再依據功能視覺評估的向度測試個案的視覺表現，第一可減少對個案摸索的過程，第二可以針對所評估的資料做更清楚的確認與比對。舉例而言每個兒童使用剩餘視覺的方式均不相同。矯正後之視力值同樣是0.01的兩個學童，有的可以看到某東西的外貌但卻看不清其內部細節；有些可能因為視野偏狹而無法看到一樣物體的全貌(張千惠，2004)。這對教學現場的教師或是職業、生活重建與定向行動的訓練師都能從功能性視覺評估中，掌握個案的視覺表現利於課程的設計與教學的輔導。雖然功能性視覺評估未能完全代替醫療的視覺功能評估，但是有些個案雖有不錯的視力值，但因為視力值的視標因為對比度較高，所以可以有較優的視力值表現，不過個案的成像品質卻不高，這也是為什麼要再經由功能性視覺評估的原因。

上述視力值的鑑定標準都是源自於醫療的評估，有其客觀的數據，而功能性視覺評估則以質性的描述，說明個案如何運用視覺的表現與表現出來的情形。所花費的時間與耐性，自不是視覺功能在較短的時間內所可取得的資料。因此功能視覺評估可以依照個案的學齡階段調整評估內容，也可依據個案當日的心情與是否用藥的情形調整評估時間和向度，有較多的彈性處理方式。對個案而言也可以在沒有較多的壓力下，自然的呈現視覺表現。也因為是質性的描述，又更能提供給家長、教師日常生活中的訓練與輔導，更能讓個案知道自己視覺上的發展情形與表現，利於個案注意自己的用眼習慣和後續的診療與刺激，可能都會促使個案視覺能力的提升。總之，醫療的視覺功能提供了客觀的數據資料，而功能性視覺評估則提供質性描述，如從環境的調整與輔具的配合運用，將這些指導策略更貼近視障者的日常生活。

(三)不一而足專業團隊的介入與合作

1.從最佳矯正視力看驗光師

醫療上視力值的鑑定標準，是指最佳矯正視力。而所謂的最佳矯正視力就是如果裸眼無法看到正常視力，就需要通過檢查，找尋是否有光學上的缺陷（也就是度數上的問題，諸如近視、遠視、散光等）。找到了問題所在，給予適合的鏡片後，視力應該就會往上提升。當所戴的鏡片能把所有的光學缺陷中和矯正時，視力將可達到所謂的「最佳矯正視力」。因此最佳矯正視力必須在光學上的缺損給予處遇，不會因為光學的缺損而從弱視變成了低視力。況且配鏡是向專業的工作，視障者本身眼球就有缺損，但若是屈光的問題沒被發覺與處理，而本身視神經並無問題，但若沒被矯正將影響後面視覺上的表現。

視障者屈光矯正與一般人的有差異，一般人配置眼鏡只要針對其屈光度與斜位量等去配置其適合的鏡片即可，而屈光有問題的視障者往往同時患有高度近視、遠視或散光，且配戴鏡片之後也可能無法矯正到一般人的水準(鄭靜瑩，2013)。所以屈光矯正除考量屈光度與視力值外，視障者在視覺上的眩光與對比敏感度亦足以影響或干擾其視力值或視覺方面的辨識。眼球構造相關的疾病，除對患者視力方面的削減外，視網膜和神經性改變所引起眼科疾病，將使病患在較高空間頻率的對比敏感度降低。因此驗光師和醫師的相互配合，使視障者能依發生視障成因在屈光的部分被矯正，雖無法期待如一般人可回復正常的視力，但是可以得到更好的視覺成像品質是可以期待的。只可惜，在過去的視障者鑑定標準，最佳視力矯正的規定，並沒有被特別被重視與了解。以致許多視障者其視覺表現沒有表現出更好的視覺發展。

2.從視覺神經、視覺徑路、大腦視覺中心看職能治療師

早期療育的視覺復健與訓練，都是由職能治療師針對個案的視覺反應與狀況，給予建議與輔導。在台北視障者家長協會就聘請具有視覺神經復健的職能治療師針對視覺復健的策略與訓練方式提供給視障幼兒及其家庭。但是這些治療師的視覺復健不是僅在早期療育的階

段訓練，持續性的協助與刺激對整個視神經的輔助有其不可抹滅的重要性。

視神經經由感光細胞的訊號而產生刺激，仍可以在大腦產生影像。但若是視神經受損或完全萎縮就無法再靠光訊號傳給大腦，因為神經節細胞會把各種不同訊號轉換為不同頻率、不同振幅、不同持續時間的「電脈衝」訊號，傳進大腦，在腦中整合後，成為我們看到的影像(李名揚，2007)。所以幼兒可以經由訓練讓視神經的節細胞有所反應，就像科學家研究視網膜功能時發現，若直接以電脈衝訊號刺激神經節細胞，神經節細胞也會產生反應，將接收到的訊號轉為大腦視覺處理中心可以接收的電脈衝訊號，傳進大腦。所以由職能治療師繼續不斷的刺激仍有其必要，而且這些訓練與刺激是否有效可以經由眼科的VEP(視覺電位誘發)進一步瞭解神經節細胞的發展情形，對於視障者未來能否享受高科技所帶來的優點更具關鍵性的意義。

3.從支持系統看生活重建師

根據世界衛生組織估計，全球超過10億人或15%的世界人口，帶有某種形式的障礙。在臺灣，因疾病、意外等原因而「中途致障」者占障礙人口總數的83%，已超過90萬人；而障礙發生原因以「疾病」為最多(46.95%)，其次為「老年退化」(8.13%)、「交通事故」(7.15%)等，後天障礙的類別包括精神障礙、截肢、脊髓損傷、腦創傷及顏面損傷，每年單是脊損病友就大約新增1,000至1,200名案例，精神障礙者更是以10%的速率逐年增加(伊甸基金會，2013)。以障礙發生年齡來看，中途致障者之年齡多集中於青壯年人口，亦即為就業或家庭主要收入的年齡層，如腦傷、脊損就大多發生在20至50歲。所以在2012年07月09日公布的身心障礙者個人照顧服務辦法，定義生活重建為：「於中途致障有生活支持需求之身心障礙者，由專業人員於其重建關鍵期，提供心理支持及服務，以重新建構其獨立生活能力，協助其重建生活。」同辦法第三章第二十三條規範生活重建的內容包括：(一)日常生活能力之培養；(二)社交活動及人際關係之訓練；(三)其他生活重建之服務。上述日常生活

能力之培養主要涵蓋以下四項：(一)自我照顧及居家生活能力培養；(二)社區生活參與之促進；(三)定向行動訓練及資訊溝通訓練；(四)其他與日常活動有關能力培養。而社交活動及人際關係之訓練主要涵蓋以下四項：(一)依服務對象狀況及意願提供社交技巧之指導；(二)辦理文康活動或團體工作，增加服務對象人際互動；(三)協助服務對象積極參與社區活動，加強與家人及社區居民互動；(四)其他與促進人際關係或社會參與有關之服務(邱滿艷，2015)。

從原本仰賴80%視覺系統而轉變為使用其他感覺系統，在這學習過程中會因為失去視覺也伴隨著其他能力也喪失，有研究發現視覺障礙者職訓專班的學員，「生活重建」、「社區居住」、「心理重建」等較其他的服務項目，有較高的需求(邱滿艷、韓福榮、張千惠、余月霞，2010)。2011年至2013年國立臺灣師範大學復健諮商所參考美國麻州辦理視覺障礙重建專業人員培訓課程實驗計畫，修習11門課及350小時的實習，包括：身心障礙者心理與社會觀暨鑑定與需求評估、視功能概論、職業復健專題研究、低視能概論、身心障礙者生涯諮商與就業安置、教學原理與課程設計及評量、基礎點字與資訊應用能力、視覺障礙者重建方法I、室內行走定向行動和獨立生活技能導論、視覺障礙者重建方法II、每門課程除了實習占4學分外，其餘皆為3學分(換算成時數共計890小時)，透過實驗計畫，為國內視覺障礙者專業人員之培訓提供完整的教學範例，有效提升其專業能力(國立臺灣師範大學復健諮商所，2013)。經由這些課程的訓練，生活重建師為視障者擬定適切的個別服務計畫，連結所需的資源協助，主要是減少家庭其他成員的負擔，避免視覺障礙者被社會隔離排除，與社會脫節，並能培養獨立行動與提升生活自理能力。

三、從視障成因看專業團隊合作的重要性

(一)以小眼球症的視障者做為分析

1. 鑑別診斷

小眼症分成五種鑑別診斷

(1) Nanophthalmos

是一真正的小眼症是整個眼球呈現一種病理性縮小，眼球整個體積變小，外觀上即可見眼球較小、眼窩較小、眼裂變窄，不會併有其他先天性異常。臨床可見高度遠視、黃斑部萎縮、或稍後會產生青光眼(林嘉理、鄭增加、高淑卿、彭文庚，1989)。

(2)缺損性的小眼球症典型的缺損併有虹彩、脈絡膜、視神經缺損

(3) Complicated microphthalmos

併發小眼症常併有許多異常如角膜白斑、白內障、無虹膜症、瞳孔變形、脈絡膜變厚、視網膜異常、視網脈皺摺等

(4) Microphthalmos as part of a syndrome

除小眼症外，尚有全身異常如手腳異常、多趾症、兔唇(廖瑞青、林家理、劉榮宏，1998)。

(5)先天性德國麻疹而有小眼球症候群

2.再分前部和後部

(1)前部小眼症小角膜併有眼前部較短小

(2)後部小眼症用超音波來測量其眼睛各部位的長度，可得知玻璃體腔較短而造成小眼症。但整個眼球外觀上並不覺得小，主要的有眼前部構造及長度均為正常。因眼球後部較短小眼底常有視網膜皺摺、缺損變性、囊腫等現象。

3.小眼球症可能有的眼睛狀況有二:

(1)小眼正常但併有高度遠視甚至高達 22D 主要的原因，是在眼軸過短(15.7-18.69mm)。通常臨床上將眼球軸長 $\leq 19\text{mm}$ 的患眼診斷為真性小眼球。人剛出生時眼軸約 18mm 至 3 歲時眼軸增長至 23mm，3 歲到 14 歲每年增加 0.1mm，到 10 歲就穩定不再成長。因此典型的小眼球具有眼球小、角膜小、前房淺、房角窄、鞏膜厚、晶狀體大小正常或球形晶狀體、黃斑發育不良等臨床特徵(劉靜美、莊啟明、林淑妍，1988)。

(2)典型小眼球症特徵是眼裂狹小，眼瞼外觀平坦，整個眼睛周圍的組

織都發育不良而萎縮。臨床上儘早使用眼窠成形器及義眼做眼窠擴張治療，以便將來個案能配戴適合的義眼以改善外觀(尤景弘、馬俐、高錦弘，1995)。

(二)小眼球症的專業團隊

醫療團隊宜先釐清個案是屬於哪一種小眼球症，才能針對個案所發生的眼睛併發情形分析並擬定輔導策略。若是因為眼軸的問題，須先屈光矯正了解是否有高度遠視、散光或是其他屈光問題。未先經由屈光矯正則無法有清晰的視覺品質，使用視障輔具也未能發揮輔具效能，因此學習的成效就無法彰顯。不論是醫療上小眼球症可能發生的後續狀況與屈光矯正後應注意的事項，都必須和家人及學校的教師明白如何協助個案。尤其是個案視覺成像品質並不佳，須要學校的特教教師和視覺輔具的配合與協助。視障教育相關的特教的服務就必須到位協助。若是眼瞼狹小、外觀平坦，眼睛周圍的組織都發育不良而造成眼球萎縮，嚴重影響外觀就必須尋求義眼公司的協助。下列表格做一簡單說明。

表二 小眼球症問題及專業團隊

發生問題	鑑別診斷	屈光矯正	教育	眼睛外觀
專業團隊	醫療團隊	驗光師	視障教育教師 輔具評估與訓練	義眼公司

四、總結

從 ICF 的觀點來看任何一位的專業團隊的工作者，要能評估個案並理解個案的活動與參與社會情形，就要從日常生活所處的環境去評估與理解。因此針對身體的功能、構造、活動的參與與環境的因素等，專業團隊的每一個工作人員就要有彼此討論的機制與相互尊重的態度(吳明宜等，2010)。畢竟在不同環境下個案所發生的問題絕對不同，所以對個案訂定目標與方向，是這個團隊應要有的共同做法。

從緣起動機可以了解不同的法條強調是專業團隊對身心障礙者的重要性，不論是早療的系統或是復健的諮商與輔導，都可以明白身心障礙者被協助與支持，絕對不是只發生在早療階段而已，如何在不同階段與時期，能經由專業團隊的對話與互動，讓身心障礙者應有的輔導與協助，不會因為階段的結束，所有的輔導與訓練也被中斷，造成後續的損傷與遺憾。

視覺障礙者的專業團隊雖然在法條上並沒有詳述應有哪些專業團隊要介入，但是從視障者鑑定的動態唯名論中，可以歸納出哪些專業團隊適時的介入是有助於視覺障礙者在日常生活中的成長與學習效能的提升。而這些專業團隊也不是各行其事，如何有相互尊重的對話與討論，能從不同的專業對話中看到彼此的專業與處理的機制，這才是專業合作的意義。法條的規定與內容甚多，也有許多的研究針對跨專業團隊的討論，但是針對視障者的跨專業團隊現在才剛起步，如何讓這專業團隊有更多的對話與合作，能以視障者為中心的思考不僅只是口號，細部的規劃與討論的平台建立，是這跨專業團隊已經有雛形但也是要更努力的目標。

參考書目

尤景弘、馬俐、高錦弘(1995)。先天性小眼症眼窠擴張治療之臨床經驗。

中華民國眼科醫學會雜誌。34 卷 2 期，230-237 頁。

伊甸基金會(2013)。「我們沒有不同」 伊甸啟動「身心障礙服務計畫」。

取自於 2017/06/03

http://www.eden.org.tw/news_detail.php?bulletin=1&b_id=1940

吳明宜、陳靜江、徐淑婷、賴淑華、戴富嬌、紐文英、張瀚云、黃國裕、李春寶(2010)。國際健康功能與身心障礙分類系統 (ICF) 應用在勞政政策之探討。南區職評資源中心 2010 年主題探討。取自於

2017/06/10

http://www.vrrc.nknu.edu.tw/download_data.php?action=view_file&show_dod_no=1445330588

李名揚(2007)。視網膜晶片讓盲人重見光明。科學人雜誌。取自於

2017/06/10<http://sa.ylib.com/CategoryList.aspx?Unit=featurearticles&Cate=medicine&year=2007>

林嘉理、鄭增加、高淑卿、彭文庚(1989)。先天缺損性小眼球症伴有迷離性鞏膜骨質增生。中華民國眼科醫學會會刊，26 卷，876-880 頁。

邱大昕(2013)。誰是盲人：台灣現代盲人的鑑定、分類與構生。科技、醫療與社會，16 期，頁 11-48。

邱滿艷(2014)。我國視覺障礙者生活重建服務現況之研究。社區發展季刊，150 期，164-176 頁。

張千惠(2004)。功能性視覺能力評估與觀察之研究。特殊教育研究學刊，27 期，113-135 頁。

張萬烽(2014)。ICF 對特殊教育實務的啟示。〔特殊教育法立法三十年專文〕邁向融合教育之路—回顧特殊教育法立法三十年論文集(113-121 頁)。特殊教育學會:臺北市。

黃瑋苓(2005)。專業團隊運作的溝通技巧。特殊教育文集(七)，207 至 228 頁。國立屏東教育大學特殊教育中心:屏東市。

廖瑞青、林家理、劉瑞宏(1985)。前小眼症暨虹彩、脈絡膜、視網膜、神經乳缺損二個病例報告。中華民國眼科醫學會會刊，24期，498-503頁。

劉靜美、莊啟明、林淑妍(1988)。後部小眼症-四病例報告。中華民國眼科醫學會會刊。27卷，447-451頁。

鄭靜瑩(2013)。臺灣視多重障礙學生屈光矯正之現況及成效分析。特殊教育與復健學報，29期，1-22。

淺談視覺訓練調節異常

吳杰霖

曾開遠

亞洲大學視光學系專任 講師 台灣低視能防盲學會 理事

摘 要

雙眼視覺中，調節與聚散功能是連動關係，而調節功能異常又是雙眼視覺患者的大多數抱怨，佔比約90%的患者皆有問題，因此解決調節功能異常就可以提升患者生活中的用眼舒適度與頭痛等等的不適。調節異常大致區分為四大類：調節過度、調節不足、調節不支、調節萎縮，而雙眼視覺異常大致分為十五種基本類型，調節四種、非斜視型九種、動眼一種，分別可透過不同類型的視覺訓練解決其症狀與抱怨，檢測中需透過眼位測驗、調節聚散分支調節比例、正負融像範圍、調節測驗、調節靈敏度...等等，來判斷異常類型。對於低視能領域中的朋友，也與一般民眾相同皆有調節異常之現象，若能透過視覺訓練之功效，將低落的視覺品質與調節、融像範圍提升，就可幫助低視能患者擁有相對舒適的用眼需求。

關鍵字：視覺訓練、調節、視光。

前言

視覺訓練(Vision training)，或稱視覺治療(Vision therapy)，起源於 19 世紀後半葉時期法國眼科醫師 Javal 針對其患者所施行的視覺矯正(Orthoptics)。於其時，因為 Javal 的父親與姐姐在接受斜視手術後，並不能得到令其滿意的矯正效果，故他轉而投入新的非侵入式(Noninvasive)斜視治療方式-視覺矯正，即藉由相關矯正訓練，令斜視患者偏斜的視軸得到正視化(Straightening)。

最先提出利用非侵入方式治療斜視的是 du Bois Reymond(1852 年)與 Mac-Kenzie(1854 年)，然而真正將斜視視覺矯正步驟順序設計、提出的乃是 Javal。針對斜視所引起弱視的治療，Javal 特別強調下列步驟:1. 屈光矯正(Refractive compensation)；2. 遮眼(Occlusion)；3. 去除抑制(Elimination of suppression)；4. 建立複視感知(Diplopia awareness development)；5. 建立運動融像(Establishment of motor fusion)。

英國眼科醫師 Priestly Smith 於 1986 年前往法國拜訪 Javal，並將視覺矯正的理念與方法帶回到英國。另一位英國的眼科醫師 Claud Worth 將 Javal 的訓練方式作進一步的延伸，並發明弱視鏡(Amblyoscope，或稱 Synoptophore 同視機)，用以協助感覺融像(Sensory fusion)的訓練。Worth 在臨床經驗中進一步地發現，視覺矯正的主要功能不在提升眼肌(Ocular muscles)的力量，而是在有效提升動態內聚(Dynamic convergence)的能力，以在注視時更快速地會聚兩眼視線。

美國眼科外科醫師 Valk 於 1904 年提出，視覺矯正訓練應在手術前先行嘗試。同年，兩位英國眼科醫師 Browne 與 Stevenson 提出，視覺感知(Visual perception)訓練於斜視視覺矯正中，同樣扮演重要角色。而在 1912 年，美國眼科醫師 David Wells 提出一系列的視覺矯正方式，且不再侷限於斜視的應用，而是針對所有的雙眼視覺功能異常(Binocular dysfunction)。同時，他也強調雙眼視覺的異常，將導致患者在學習與閱

讀時的專注能力低下。

於 1928 年，美國視光師 A. M. Skeffington 在其專題著作”Procedure in Ocular Examination”，對於視覺與視覺訓練有了更廣泛並系統的論述，而此篇章更奠定了往後視覺訓練的基礎。Skeffington 的學說在 1920 年代於 Denver 舉辦的視光學議會(Congress of Optometry)發表，短時間內他的學說在視覺訓練領域便風靡一時。而在 1928 年，Skeffington 與另一位視光師 E. B. Alexander 共同創辦了 Optometric Extension Program(OEP)，其後對於不同視覺異常制定相應的訓練準則，至今該組織在視覺訓練領域仍扮演極為重要角色。

1920 至 1930 年代，諸多專家共同在視覺領域密集合作研究，其中尤以矯正鏡片對於視覺感知的影響為探討主軸。在 1930 年代中期，Skeffington 與視光師 G. N. Getman、教育者 Glenna Bullis 以及耶魯大學兒童發展門診(Yale University Clinic of Child Development)職員研究、合作，闡述視覺訓練在視覺系統發展期間的作用。而在 1937 年與 1938 年，視光師 George Crow 與 Harry Fuog 為 OEP 大量地針對個別視覺訓練技術進行著作，該些論文著作並被當時參與 OEP 訓練課程的大量視光師廣泛閱讀，影響深遠。於接下來的 1930 至 1940 年代期間，視光師 Skeffington 等人與教育者 Bullis 均對於該領域相關經驗與研究成果有密切交流，對於此一時期的視覺訓練貢獻良多。

於視覺訓練發展同期間，視覺矯正機構於 1930 後期也在歐洲與美國發展，其中英國視覺矯正協會(British Orthoptic Society)於 1937 年設立，而美國視覺矯正協會(American Orthoptic Council)於 1938 年創立。於該時期，”將視覺運動(Visual exercises)納入日常生活”的觀念，被發現最能有效達成訓練目的。俄亥俄州立大學 Samuel Renshaw 實驗室於此段時間，致力於將功能性視覺(Functional vision)的概念、訊息傳遞給位於美國的視光師們。Renshaw 不僅在 OEP 課程提供論著、參與臨床研究，更用心於

將美國視光師們從”眼鏡處方者(Spectacle prescribers)” , 轉變為真正能處理雙眼視覺的成熟臨床工作者。

1940-1950 年代期間, Fred Brock 被認為是在視覺矯正與視覺訓練領域中, 最重要的貢獻者之一。他首先倡導在開放空間(Free space)與自然環境中對斜視患者與弱視患者進行視覺訓練、治療, 並發現生理複視(Physiological diplopia)的建立是極重要的, 因雙眼共視乃是視覺矯正最基礎的步驟。科學家 Harmon、Kephart 與臨床視光師們諸如 Getman 等人共同研究, 針對視覺、時空感知處理(Spatiotemporal processing)以及眼肌運動功能(Motoric function)之間的緊密關係進行探討, 並將視覺訓練應用在兒童發展上。

於 1950-1960 年代, 視覺訓練臨床中與應用科學相關聯的領域, 被進一步的探討, Schrock 與 Heinsen 並著作了第一本視覺訓練說明手冊, 供臨床工作者們研習。Flom 於此時期提出了一系列的訓練前預後(Pretreatment prognostication)以及訓練後評估準則(Posttreatment criteria), 以評測斜視訓練的效果。Leo Manas 教授並提出需評估個別患者視覺狀態, 以針對該狀態給予個人化訓練計畫的重要性。

兩家視覺訓練儀器生產公司, 對於訓練程序與技術的推廣、教導也扮演重要角色。Keystone 設計生產了增進雙眼融像範圍(Binocular fusional ranges)的立體鏡(Stereoscope)設備, 並發表了教導使用此類產品的專題文章。同時, 該公司也針對調節/聚散整合(Integration of accommodation and vergence), 以及動眼控制等訓練進行上述之設備研發、生產、使用教育。視光師 Bernard Vodnoy 主導的 Bernell Corporation 公司致力於生產價格經濟的視覺訓練工具, 供有需要的患者進行在家視覺訓練(Home vision therapy), 搭配在診所訓練(In-office training), 進一步提升訓練效果。

約莫同一時間, 視光師 Forrest 等人以心理行為學(Psychobehavioral)) 的角度闡述視覺, 將視覺訓練帶往新的里程碑。1960 中末期, 視光師們

已廣泛地將視覺訓練運用在深受學習相關視覺困難(Learning-related visual difficulties)所擾的孩童上。感知認知(Perceptuocognitive)發展理論也被視光師 Solan 等人運用在視覺訓練上，以期加強視覺化(Visualization，將影像呈現於心)以及視覺處理(Visual processing)部分。視覺訓練也在此時期因視光師 Bing 等人的宣導，受到學校教育者們的關注。

1960 時期也是視覺訓練中感知運動(Perceptuomotor)訓練的發展與盛行時期，發展視光師(Developmental optometrists)對於此類訓練尤其推崇。此時期，Ayres 於職能治療(Occupational therapy)領域提出的感覺間統合(Intersensory integration)，與視覺訓練、視覺治療的核心理念不謀而合。身為主要感覺之一的視覺，在往後的感覺間統合與治療時都被列入須考核評估的重要項目。Getz 強調將視覺訓練過程所學習、強化之視覺技巧(Visual skills)整合運用在”日常視覺環境(Everyday visual environment)”中，為斜視與弱視治療設立新的規範。而由於視光師對於屈光矯正與稜鏡處方等視覺訓練必要技術的獨立掌握性，視光學與視覺訓練在 1960 至 1970 年代蓬勃發展。

在 1970 年代早期，數個機構針對視覺訓練臨床工作者，著手進行技能認證。其中 College of Optometrists in Vision Development (COVD) 在 1970 年創立，在行為視覺照護(Behavioral vision care)領域設立臨床與倫理標準，並在該領域提供臨床技能認證。其後，列屬於美國視光學會(American Academy of Optometry)的雙眼視覺與感知部門(Section on Binocular Vision and Perception)，針對其內部人員進行視覺訓練領域技能評測，並提供文憑認證。同一時期，賓州州立大學(Pennsylvania State University)視光學院與紐約州立大學(State University of New York)視光學院等設立視覺訓練課程，令自學院畢業的視光師們掌握專門技術，令視光照護(Optomeric care)的多面向更為完善。

OEP 在此時期持續發表視覺訓練領域相關著作，如專利視覺訓練手

冊、治療規劃方法等，在此一時期仍扮演重要角色。Griffin 著作了第一本視覺訓練教科書，對調節-聚散功能的分析與處置加以詳述。視光視覺發展期刊(Journal of Optometric Vision Development)的設立，促進多領域如生理心理學(Physiological psychology)、生物物理學(Biophysics)、生物工程學(Bioengineering)、神經生理學(Neurophysiology)的參與及整合研究，對此時期的視覺發展研究可謂貢獻良多。現今針對視覺訓練的共同認知，也在此時期被確認：“*視覺是動態的適應過程，深受環境影響；視覺訓練可藉由調控視覺環境，幫助達成訓練效果*”。

於 1970 年代，儀器製造公司 Wayne Engineering 針對運動員生產的動態視覺訓練儀器，包含訓練程序諸如眼手協調(Eye-hand coordination)、反應時間(Reaction time)、周邊感知(Peripheral awareness)等，對於運動員的視覺訓練極有助益。其時，相當數量的視光師轉而投入運動視力訓練(Sports vision therapy)，而運動員們也因期望藉由視覺功能的強化而提升賽場上競爭力，故而對此一新穎訓練方式也表現極大的興趣。部分設備也在此一時期被生產，用以偵測兩眼視覺功能的細微差異；其中用以測量雙眼影像大小不等的影像計(Eikonometer)即是一個例子。當初設計影像計的目的在於藉由鏡片平衡雙眼影像大小，以改善空間感知(Spatial perception)；然而，此設備在視光師發現雙眼感知視覺訓練，比起改變影像大小更能有效提升視覺功能後，已被停用。

1980 年代，隨著電腦在工作場所的逐漸普遍，公司職員們飽受長期使用電腦之苦，紛紛到視光診所抱怨視覺疲勞(Asthenopia)的發生。相關肌肉骨骼疾病(Musculoskeletal disorder)與視覺抱怨的發生在短時間內高居不下；該些症狀印證了 Skeffington 所提出“長時間近距離用眼(Sustained near-point tasks)將會導致雙眼視覺異常”的推論。於這樣的時空背景下，電腦視覺訓練的發明令視光師便於針對上述患者進行用眼的放鬆(Relaxation)、整合(Integration)、靈活性(Flexibility)、運用幅度(Ranges)與持久力(Stamina)等訓練，有效緩解視覺異常病徵，並提升視覺使用效

率。除了針對成人的訓練，電腦視覺訓練系統因為容易吸引兒童的興趣，因此在年輕族群的運用也非常成功，且訓練效果回饋也十分正向；因為這樣的成功，電腦視覺訓練系統自此被密切地與開放空間訓練(Free-space therapeutic)密切配合使用。

在視覺訓練的發展史上，絕大多數的眼科醫師因為對於此領域的瞭解、認識不足，而有意識地反對並批評視覺訓練的學理與效果。然而，部分眼科醫師、其他領域專家甚或是一般民眾，在接觸過因視覺訓練而改善視覺功能的患者後，紛紛開始將具有雙眼視覺異常的患者轉診至具有視覺訓練能力的視光師。職能治療師、神經心理師與感知復健(Cognitive rehabilitation)專家也在此一時期與視光師合作，共同在視覺復健(Visual rehabilitation)領域研究探討。

直到 1990 年代，眼科醫師們對於視覺訓練的看法終獲改變，此類的認同首先被發表在 *雙眼視覺與眼肌手術季刊*(*Binocular Vision and Eye Muscle Surgery Quarterly*)。而在針對美國小兒眼科與斜視學會(American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus)以及國際斜視矯正學會(International Strabismological Association)會員的一項調查中發現，64%的眼科外科醫師建議採用非手術的方式(Nonsurgical approach)處理斜視，其中更有 24%的眼科醫師直接建議施行視覺矯正。有趣的是，上述國際學會成員比起美國學會成員更常使用非手術方式治療斜視(85% versus 52%)，且更建議採用視覺矯正(50% versus 28%)。此項調查的發起人，同時是期刊編輯的 Paul Romano 指出，可能有三個原因造成此一差異：

1. 美國外的其他國家保險公司較不給付眼肌手術，因此傾向於採用非手術方式處置斜視患者。
2. 美國的非手術治療方式，對眼科醫師帶來的經濟獲利不如執行手術高。

3. 美國眼科醫師因為缺乏視覺訓練相關知識、訓練，並害怕患者轉而尋求視光師、視覺矯正師(Orthoptist)協助，故而反對視覺矯正。

Romano 於稍後的眼科期刊編輯評論中指出，身為眼科醫師的他雖然對於視覺訓練不甚瞭解，但他深知此門學問已隨著演化發展，而更符合科學、更加完善。眼科醫師給予的此類開放、客觀、公正論述，令得視覺訓練的發展更加正向、鞏固。

1990 年代，隨著消費者自主意識的提升，人們希望能自主選擇適合自己的健康照護(Health care)方式。同一時期，因為更追求整體健康照護(Holistic health care)的東方健康哲學(Eastern philosophies of health)傳入西方，更多的民眾開始尋求有別於傳統內外科醫學(Medicosurgical)治療方式的”替代醫學(Alternative medicine)”，而美國國家衛生研究所(National Institute of Health)也針對此類替代醫學進行了廣泛的研究、合法化。

預防照護(Preventive care)原先在西方醫療體系中並不被重視，但在 1990 年代已被美國國家健康照護系統列入重要項目之一，而其中視覺訓練也被認為是在視光領域唯一可採用的預防照護項目。將視覺訓練納入保險支付的可行性也正由健康照護經濟學家(Health care economist)評估中，現已發現對斜視患者而言，視覺訓練相較於手術治療的成本效益是更高的。

在 20 世紀中，視覺訓練因為提供了其他方式所不能給予的治療效果，令其有持續演化、完善的機會。未來，視覺訓練可望因為在視覺發展、學習相關視覺困難、中風後(Poststroke)或創傷後(Posttrauma)視覺復健等視覺相關領域更深入的研究，使其治療的學理、基礎更加鞏固；再加上民眾對於有別於傳統醫療的整體健康照護的追求，國際上對於視覺訓練的興趣與應用期待將更甚以往。

淺談視覺訓練

視覺訓練是一個感覺神經與肌肉神經的活動，分別由視光師監控訓練的技術，恢復、增加視覺技能和處理視覺的方法，視覺訓練被規定的程序是位於全面性的眼科、視光檢查及諮詢結束後，透過評估結果、患者的需求、表徵和症狀使用稜鏡、翻轉鏡、遮蓋器、專門的儀器或是電腦程式來訓練。驗光配鏡是視覺訓練不可或缺的一部分，而治療時間的長短因人而異，取決於嚴重程度，訓練的時間從數個月到更長的時間都有，而訓練的過程會在視覺訓練室也會教導患者同時居家訓練，而視覺訓練已經透過證實，可有效的為眼球運動治療運動障礙、非斜視雙眼症狀、斜視、弱視、調節障礙及視覺訊息處理障礙(包括視覺運動整合和其他感覺整合)排除異常。

高效能的視覺功能建立於良好的雙眼視覺功能底下，基本上有三個系統來支持良好的雙眼視覺的基礎，而在完整且正確的視光檢查與矯正後才可以執行視覺訓練，使患者能透過訓練提升至最大訓練幅度。

三個系統分別為：

1. 眼睛(Eye)。眼睛內部結構有:角膜、前房液、虹膜、晶體、玻璃體、視網膜、脈絡膜、視神經...等等。眼睛外部結構有：上下眼皮、眼瞼、鞏膜、眼眶骨...等等。
2. 大腦(brain)。大腦區分視神經至枕葉皮質、中腦途徑縮瞳反射、腹側流與背側流，記憶與認知、手眼協調之途徑...等等。
3. 調節與聚散(Motor out-flow system)。內部肌肉睫狀肌調節焦距對焦視網膜、外部肌群單眼與雙眼共動與協調經由大腦意識決定將視軸校正。

影像進入眼睛後投影至視網膜的視小凹上，視小凹是整體視網膜解析影像最佳之處，眼睛就類似相機之功能將影像擷取並透過電位方式經由視神經傳送至大腦，影像透過視神經傳導途徑至大腦解像的途徑為：視神經、視交叉、視束、外側膝狀體、視放射至初級視覺枕葉皮質的大腦區塊解像，而後會往腹側流與背側流分為兩個方向進行，腹側流始於

V1，後通過 V2 與 V4 進入下顳葉，參與物體辨識也跟長期記憶有關，而背側流始於 V1，後通過 V2 進入背側區與中顳之後抵達頂下小葉區，主要參與空間訊息與運動控制，例如視覺動作中的躍視(Saccade)，在這兩個系統的支持底下還有一個系統是眼睛外部肌肉與眼睛內部肌肉的共動與協調，眼睛外部的肌肉包括：上直肌、下直肌、內直肌、外直肌、上斜肌、下斜肌。眼睛內部的肌肉為睫狀肌。單眼個別肌肉協調與雙眼肌群共動也分別會影響雙眼視覺的表現。

雙眼視覺檢查中可獲取不同眼睛機能的素質狀態，大致分為動眼、調節、斜視、融像、屈光、弱視、神經、立體感...等等，在檢測過程中也可以同時感受患者的認知與手眼協調能力，基本檢查分為九大項：

1. 立體感檢查(Stereopsis)
2. 眼外肌動眼檢查(EOM)。
3. 遮蓋測試(Cover Test)
4. 近點調節與聚合測驗(NPA/NPC)
5. 瞳孔反射測試(Pupil Testing)
6. 單眼自覺屈光矯正(MSR)
7. 雙眼平衡(Binocular Balance)
8. 正負調節刺激檢查(NRA/PRA)
9. 正負融像範圍檢查(NFV/PFV)

在完成雙眼視覺檢查後，可依照不同結構能力數值來判斷是聚合不足、聚合過度，調節不足、調節過度，動眼能力的追蹤、躍視異常、視覺知覺認知低下、視覺空間判斷差異、手眼協調傳導緩慢、雙眼視覺功能異常或是因腦瘤、外傷...等等因素使患者必須透過視覺訓練提升自身眼睛與腦部之能力。

分類(調節、聚散、斜弱視...)

視覺訓練最主要解決視覺問題有七大項：

1. Amblyopia (弱視)
2. Strabismus(斜視)
3. Accommodative and vergence disorders(調節和聚散疾病)
4. Ocular motility dysfunctions (眼睛運動功能障礙)
5. Developmental visual information-processing disorders(發展視覺訊息疾病)
6. Acquired visual information-processing disorders(獲取視覺訊息異常)
7. Sports vision(運動視覺)

調節功能異常

調節功能異常大致分類四大類：

1. 調節不足(Accommodative insufficiency)
2. 調節不支(III-sustained accommodation)
3. 調節過度(Accommodative excess)
4. 調節萎縮(Accommodative infacility)

1. 調節不足(ICD-9-CM 367.51)

在完整且正確的屈光矯正之下，第一種調節異常類型—調節不足，在雙眼視覺檢查中經常伴隨其五種症狀。第一項:低的調節刺激幅度(low amplitude)，使眼睛無法對焦至目標產生視力模糊。第二項:過多的調節準確性(high accuracy)，調節焦點會落在目標之後。第三項:低範圍的正度數刺激調節能力(Low positive relative accommodation)，放置正度數刺激水晶體變薄、睫狀肌收縮、懸韌帶拉緊之能力差。第四項:近距離內斜眼位，造成雙眼休息時的眼位已經較一般正常眼睛位置靠近鼻側，使聚合開散能力影響調節能力。第五項:單眼與雙眼負度數刺激晶體對焦能力差(flippers test)，將正、負鏡片放置眼睛前，誘發水晶體作動，而負鏡片能力反應差。

臨床中快速判斷可能為調節不足：

- 翻轉鏡測驗中，負度數翻轉不易清楚，正度數易清楚。

對此患者在視覺訓練中舉例三種訓練原理

1. Brock string push up :

這是一個改良過的 Brock string 的視覺訓練，是個單眼操作的技巧，先準備一條線與三顆珠子，珠子大小大約視力值 0.6 的大小，方便知道患者訓練時的回饋機制與刺激調節的功能，一開始將繩子的一端放在患者鼻頭，一顆珠子放在 Harmon Distance（因人而異，約是患者手肘到手腕的距離），而另外兩顆珠子可放置繩子的末端，而訓練開始後將在 Harmon Distance 的這顆珠子向內移動並請患者保持清楚，反覆操作，訓練患者調節晶體膨脹能力，每次訓練時比較左眼及右眼與向內移動的珠子距離與清晰度是否相同，兩眼相同為訓練的終點，且訓練期間可加入凸度數刺激移動珠子清晰度的向外能力。

2. Robbins rock(Monocular alternate rock)

在眼睛聚合與開散的同時，腦部會解析影像伴隨著將影像判讀改變大小及距離，使用基底朝外的稜鏡改變影像投影使雙眼聚合，物體會因為大腦判斷後越來越小、越來越近，反之，若使用基底朝內的稜鏡改變影像投影使雙眼開散，物體則會越來越大、越來越遠，所以操作這項技術時，就是運用大腦解像中的 SILO(Small in Large out)現象。

先將單一眼放置凸透鏡一百五十度，另一眼放置凹透鏡一百五十度，因調節不足的患者對於凹透鏡的反應差、凸透鏡的反應較好，因此訓練初期的難易度可以做些微調整，增加患者的信心與成就感，透過上述的 SILO 的現象，訓練強化腦部解像的能力而非透過空間經驗來判斷大小與遠近。在訓練期間，請患者必須將目標保持清楚且穩定不失焦，訓練後期可改變正負透鏡的度數來增加訓練難度，並達成年紀與調節幅度刺激的標準。此訓練的優點，可藉由訓練調節同時也訓練腦部主動判斷解像

判斷空間的能力。

3. Minus lens shift

這是一個輕鬆、簡單減緩負透鏡調節有問題的技術，鏡片有效度數會因為角膜頂點距離的改變而有所增減，透鏡越靠近角膜頂點，有效度數會越高，透鏡越遠離角膜頂點，有效度數會越低，透過此現象，訓練前先準備視標放置在約一百五十公分處，並使用凹透鏡一百度單眼訓練，一開始鏡片靠近眼睛約一點二公分並單眼透過透鏡看清楚一百五十公分處的視標，持續保持清楚，若無法保持清楚，之後慢慢將鏡片遠離眼睛，在移動的過程中找到視標保持清晰的位置，再慢慢往眼睛的方向移動回來，直到訓練用的鏡片可以距離一點二公分處持續保持清楚，若已可以保持清晰於一點二公分處，可將負透鏡的度數增加、難度增加，直到年紀與調節刺激幅度的標準即為訓練終點。

2. 調節過度(ICD-9-CM 367.33)

在完整且正確的屈光矯正之下，第三種調節異常類型—調節過度，在雙眼視覺檢查中經常伴隨其七種症狀。第一項:如果有少量的聚合影響調節稜鏡量的現象，同時伴隨有過多的調節刺激幅度(May appear to be high if low AC/A)，一個屈光度數的改變，正常會有六個稜鏡量的聚合或是開散的改變，假設調節已經帶動聚合，就會產生少量的聚合稜鏡影響。第二項:較低的調節準確性(low accuracy)，調節焦點會落在目標之前。第三項:低範圍的負度數刺激調節能力(Low negative relative accommodation)，放置負度數刺激水晶體變厚、睫狀肌放鬆、懸韌帶放鬆之能力差。第四項:單眼與雙眼正度數刺激晶體對焦能力差(flippers test)，將正鏡片放置眼睛前，誘發水晶體作動的反應差。第五項:在驗光的過程中，檢影鏡的數據或是自覺驗光的表現會不穩定。第六項:近距離測驗眼睛休息位置偏內斜眼位(ESO Phoria)，可能遠距離測驗時也是。第七項:近距離調節狀態偏向負度數(Low FCC)，平時看近時都會將焦點落在目標與眼睛之間。

臨床中快速判斷可能為調節過度：

- 遠方內聚能力強，且沒有模糊點。
- 聚合能力強且開散能力差
- 近點眼位測驗正位或輕微內斜位
- 翻轉鏡測驗時，負度數翻轉易清晰，正度數不易。

對此患者在視覺訓練中舉例三種原理：

1. modified Peckham method

modified Peckham method 是許多形式壓抑過度調節訓練的統稱。訓練的一開始，先加入正 0.25 屈光度執行 NRA(negative relative accommodation)找到主觀的加入度，之後在這個基礎上，加入八到十個基底朝內的稜鏡，放鬆眼睛聚合與調節，詢問患者是否還看得清楚近點視標(20/30 視力值)，若還是清楚繼續加入正屈光度直到些微模糊，開始訓練時，先請患者離開訓練器材，透過沒有基底朝內稜鏡的鏡片看清楚遠距離視標並閱讀，在進入有基底朝內稜鏡的鏡片看近距離視標，如果還是清楚的，鏡片設置位置增加零點二公分的瞳孔焦距增加稜鏡量，或增加正 0.25 屈光度放鬆調節，最後希望能夠減少稜鏡量或是減少正度數幫助患者看清楚視標，達到正確而非過多的調節看清楚視標。

2. Wwayne Saccadic Fixator with Central Fixation

Saccadic Fixator 是一塊板子，有十六條放射狀的線條，在每個線條上都有三個亮點，正中心也有一個起始點的亮點，在訓練開始前，先請患者維持頭部不動並且注視板子中間起始點亮點，訓練開始後，頭部不能轉動，眼睛去找尋板子放射狀線條上亮起的發亮的燈光並且按熄滅燈光，每按熄滅一個周邊燈光，會再回到中心燈光亮起，依此循環，每正確按熄滅一個燈光會獲得一分，訓練雙眼躍視與手眼協調的能力。

3.modified Updegrave method

這是一個改良過的居家視覺訓練適合過度調節患者，在近點閱讀時，先找到最大的正度數處方，訓練開始時，患者頭先向外緩緩移動，直到

些微模糊感出現，此時閉上雙眼五秒鐘，在閉上眼睛的同時就是在放鬆調節類似看遠的狀態，之後張開眼睛，患者會獲得較為清楚的影像，之後再重複動作，頭部在緩緩向外找到模糊點，在閉上眼睛五秒，此訓練循環必須重複十次，次數越多效果越好。

3. 調節不支(ICD-9-CM 367.50)

在完整且正確的屈光矯正之下，第二種調節異常類型—調節不支，在雙眼視覺檢查中經常伴隨其四種症狀。第一項:正常調節刺激幅度(normal amplitude)。第二項:過多的調節準確性(high accuracy)，調節焦點會落在目標之後。第三項:低範圍的正度數刺激調節能力(Low positive relative accommodation)，放置正度數刺激水晶體變薄、睫狀肌收縮、懸韌帶拉緊之能力差。第四項:單眼與雙眼負度數刺激晶體對焦能力差(flippers test)，將正、負鏡片放置眼睛前，誘發水晶體作動，而負鏡片能力反應差。調節不足與調節不支最大的差異就在 Amplitude 和 Facility (flippers test)測驗時，一開始能夠負擔測驗強度，而反覆測驗後無法負擔多次重複性的測驗。

臨床中快速判斷可能為調節不支：

- 重複測驗中，近點總調節力下降。
- 翻轉鏡測驗中，多次測驗後，無法負荷正負兩個屈光度的刺激。

4. 調節萎縮(ICD-9-CM 367.53)

在完整且正確的屈光矯正之下，第四種調節異常類型—調節萎縮，在雙眼視覺檢查中經常伴隨其四種症狀。第一項:低落的調節刺激幅度(unremarkable amplitude)。第二項:不穩定的調節準確性(unremarkable accuracy)。第三項:低範圍的正、負度數刺激調節能力(Low positive/negative relative accommodation)，放置正、負度數刺激水晶體變化能力差。第四項:單眼與雙眼負度數刺激晶體對焦能力差(flippers test)，將正、負鏡片放置眼睛前，誘發水晶體作動，而正、負鏡片能力反應都

不好。

臨床中快速判斷可能為調節萎縮：

- 翻轉鏡測驗中，正負兩個屈光度患者都難以辨識清晰影像。

對調節不支與調節萎縮的患者在視覺訓練中舉例三種訓練原理：

1. Modified Robbins rock

本訓練透過 SILO 的現象，先將六個基底朝下的稜鏡放置右眼、六個基底朝上的稜鏡放置左眼，並放置正 0.25 屈光度在右眼，負 0.25 屈光度在左眼，詢問患者是否有感受到上下的影像有任何的改變？若患者都無法察覺任何改變，可改變正負屈光度直到 1 個屈光度(最大值)，訓練最後，希望能減少稜鏡度與正負屈光度數，並且在減少的情況底下，患者還是能分辨影像的清晰度、大小及遠近，因此，當患者可以再沒有稜鏡與正負鏡片的情況底下，看到一個清楚的影像，那就代表神經性的干擾已經減少與融像能力回到最小值需求值。

2. computer orthoptics accommodation facility

搭配電腦程式，一眼放置正鏡片、一眼放置負鏡片，搭配使用訓練隔離眼鏡，而之前學者建議放置順序如下：

(+0.50/-1.00)(+0.75/-2.00)(+1.00/-3.00)(+1.25/-3.50)(+1.50/-4.00)
(+1.75/-4.50)(+2.00/-5.00)(+2.25/-5.50)(+2.50/-6.00)

訓練過程中，電腦程式會有上下左右的方向選擇，患者透過訓練用隔離眼鏡及放置屈光度數後，將視標方向看清楚並按下方向按鈕，如果在一分鐘內可以左右眼操作十一個循環以及 80% 的成功率，代表調節能力足夠，此時，可再增加屈光度數直到 +2.50/-6.00，訓練終點因年紀而會有改變，經由 Calculated with formula of $18.5 - (1/3)\text{age}$ 決定。

3. Bar reader

這是在訓練調節時同步訓練抗抑制的訓練方法，運用生理性複視的現象，透過偏光鏡片或濾光鏡片的設計，一個一紅一綠直條紋的濾光鏡片放置書本，而右眼放置紅色濾光鏡片，左眼放置綠色濾光鏡片，將左右眼影像分開，這技術可以直接地告訴訓練者，患者在閱讀時是否有任何單一眼有抑制、調節、眼位異常...等等的現象，並可搭配上述第二訓練原理，同時訓練調節能力。

客觀的結束訓練標準:

幾個臨床中的檢測數據可以給予最後訓練結束的客觀標準，第一點、單眼正負鏡片對晶體調節刺激為+2.50/-6.00 屈光度，雙眼+2.50/-2.50 屈光度。第二點、Push up Amplitude 因年紀對應調節刺激達到平均值(18.5-(1/3 age))。第三點、使用+2.00/-2.00 兩片鏡片翻轉刺激調節聚散對焦與彈性的能力，單眼測試次數結果，六歲 5.5 正負 2.5 次翻轉、七歲 6.5 正負 2 次翻轉、八至十二歲 7 正負 2.5 次翻轉、十三至三十歲 11 正負 5 次翻轉，雙眼測驗次數結果，六歲 3 正負 2.5 次翻轉、七歲 3.5 正負 2.5 次翻轉、八至十二歲 5 正負 2.5 次翻轉、十三至三十歲 8 正負 2.5 次正負翻轉。透過以上三點客觀測驗結果即可獲取訓練終點。

結論

雙眼視覺的視覺訓練中，調節能力優劣的判斷是最基本、簡單的環節，而調節與聚散是有密切的相關性，文中有提到 AC/A(Accommodation convergence to Accommodation)以及未來討論的聚散能力中的 CA/C(Convergence accommodation to Convergence)，這都會連動影響眼睛擷取影像而傳到腦部解像看清楚世界的清晰程度，單眼焦點的調節能力與雙眼影像融像後再調節清晰影像之能力，就是本文傳達的目的，眼睛有三個系統聯動機制，調節時，睫狀肌收縮、晶體變凸、屈光度增加、雙眼伴隨著內旋、瞳孔縮小而使焦點的深度上升，眼睛才能看清楚近物，

所以一個屈光度數的改變會影像六個稜鏡量的變化。

在完全正確的屈光矯正之後，有時患者還會抱怨視覺影像模糊，並非只是單純使用特製眼鏡可以排除患者困擾，也不是在外加輔助工具就可以將影像清晰化，當然在一般民眾如果有雙眼視覺的困擾，低視力患者更是如此，只是在於訓練的方式就會略有不同，而且如何找到一個界線，這條界線前面是視光專業人員操作視覺訓練，而在這條界線後面是職能治療師執行視知覺訓練，這是必須一同花時間與精神並且溝通與協調的。

對於一個視知覺能力已經非常低下的患者，如何建立患者對訓練師的信心，也同時建立患者本身提升自身能力之意願，這是一個相當大的臨床挑戰，視覺訓練最大的困難點不是在於技術與學理層面的培養，而是如何向教育專業人員學習，如何建構患者對於專業人員的信任，這或許需要細心的陪伴與傾聽，而這也是醫療目前最欠缺的一塊。

五月中旬看到了一部影片，這部影片在敘述一位體育班田徑教練如何將自己三十年任教體育選手的心路歷程，約莫二十分鐘演講，告訴大家教育是因材施教、淺移默化、身教、境教、言教，五大方向使學生發自內心的改變自己內在與外在，使學生動心起念自己改變自己，雁型理論—互相扶持、團隊合作、激勵同伴、輪流領導，這可以使用在一般的學生當中，也可以將此理念做些微的微調，找到適合低視能領域也可使用的方法。

田徑教練等同於視覺訓練的訓練師，訓練師觀察患者並且因材施教、耐心陪伴，排除患者抱怨並且提升患者信心、興趣與尊嚴，選手同等於低視能患者，雁型理論—互相扶持幫助弱者，團隊合作—加一大於二，激勵同伴奮鬥努力，輪流領導將自身經驗傳承，如何創造出一個環境使每個人的向心力激發，這就是臨床上最大的差異，最好的藥品不是化學結構組成，而是心靈層面的陪伴，自身願意重新起念改變、學習，才會獲取最大效益，共勉之。

改良式手杖在視覺障礙者定向行動之應用

游淑媛

鄭靜瑩

臺南大學特殊教育研究所

中山醫學大學視光系

視覺是個體接收訊息與學習的最佳途徑，而視覺障礙者明顯的在這個學習管道上有所缺損，故在學習及行動上都會出現問題 (Barraga, 1986 ; Erin, 1996; Corn, 1989; Erin & Paul, 1996)。「行」的問題是視覺障礙者面臨最大的障礙，也是攸關視覺障礙者生活品質的關鍵因素，手杖幾乎是視覺障礙者和行動不便者必備的隨身輔具之一。然而，市場上雖已發展多款的改良式手杖，但大多的視覺障礙者並未真正的使用，仍以使用傳統的一般手杖居多。

壹、改良式手杖的定義

視覺障礙者對改良式手杖 (Adaptive Mobility Devices，簡稱 AMD) 的概念是提供行動輔具改造或加裝特別裝置，使視覺障礙者盡可能在環境中獨自、安全的行動，改良式行動輔具能鼓勵視覺障礙者在複雜環境中自主性的移動，並試圖提供視覺障礙者安全行動的條件 (Blind Childrens Center, 1996)。改良式手杖的研發讓視覺障礙者有機會解決行的安全，藉由系統提供環境中訊息得知「障礙物在哪裡?」、「障礙物大小?」、「離障礙物有多遠?」等疑惑，並將行動輔具由被動化為主動，讓視覺障礙者可以自己選擇要移動的方向，提升視覺障礙者自我決策的能力，將行走的自主權歸還給視覺障礙者 (賴妤甄，2013)。

萬明美 (2001) 在《視障教育》一書中提及變通的行動輔具 (Alternative mobility devices, AMDs)，其適用對象包含學前及小學的視覺障礙兒童、多重障礙及年老視覺障礙者、以及體力、協調能力、認知能力、本體覺及運動覺受限者；其中視多障是多重障礙的群組，其因彼此能力表現差異極大是異質性很高的障礙族群；視多障者在視覺訊息截取、感覺訊息輸入與統合、動作發展、認知發展、行動能力、視覺模仿能力、語言發展、社會互動皆感到困難且受到限制 (李敏麗，2008)。李美方 (1980) 指出視覺障礙兼智能不足者，受限於認知能力，在學習適應上較為困難；視覺障礙兼肢體障礙時，行動不便會因肢體受限的狀況而有不同的考量及課程設計。劉盛男 (2008) 則表示視多障學生受限於感官、行動、語言、認知能力等障礙，在表達及接收的學習是有困難的，學習時需依賴更多的感官知覺，以提升學習效益。由此可知，視多障者若能及早介入視覺功能訓練及輔具的使用，對未來的學習有重大的意義

與影響 (王廉潔, 2005)。而目前國內已發展的改良式行動輔具皆是較適合單一障礙者使用, 多數未考量到視覺障礙併有其他障礙的視多障者。

適當的輔具可以改善一個人在所處環境中的功能, 也可以影響其運動表現、認知能力和精神反應; 反之, 若是選擇了不適用的輔具, 對其生活可能會形成累贅, 也可能阻礙正常功能發展, 所以選擇適當的輔具是非常重要的 (蔡建志, 2014)。改良式行動輔具的重點在增加操作的便利性與安全性, 設計上也較能以「通用設計」的方式思考, 然而, 通用設計最大的概念是不分任何身分及任何狀況的人, 期待可以符合大多數人使用的原則。視覺障礙者在行動時常以手杖來輔助其行動, 藉由手杖去觸碰地面或物體, 以確認前方是否可以行走或障礙物的位置, 而手杖不能碰觸的地方則無從得知 (謝易錚, 2006)。單純僅從手杖得到資訊, 對視覺障礙者在行走安全上稍嫌不足, 若能選擇適合的行動輔具, 將有助於改善視覺障礙者行動的不便並提升其安全性。故在選用行動輔具時需全面性的考量視覺障礙者的身體狀況及需要, 可有不同型式行動輔具的選擇。

近年來相關單位一直推動智慧型運輸系統, 考量弱勢用路人 (包含身心障礙者、高齡者) 支援與保護概念納入相關發展服務領域, 企圖應用先進的運輸科技降低弱勢用路人行之障礙, 同時提升行的安全, 滿足運輸行動之需求。有鑑與此, 建置有利於視覺障礙者定向行動的相關設施, 如: 遙控式有聲號誌、無線語音視覺引導輔具系統、電子導盲犬、視覺障礙者之引導輔具系統、與立體視覺之視覺障礙者輔具系統等設計, 若手杖加以改良結合手持輔具設備, 運用相關技術進行定位, 克服環境限制, 提高定位的精準度, 未來將有機會提個人化的定位及路徑引導服務, 進而提高視覺障礙者定位的準確及行動的安全, 享受更便捷的優質生活機能 (李永駿等人, 2008)。雖視覺障礙者接受資訊可利用語音、聲響或振動而來, 手持設備或路側設備的語音技術、主要涉及文句轉語音、語音辨識、環境音量調整等技術, 然而, 視覺障礙者受其生理機能的限制, 手持設備的使用須有特別的考量, 其資訊的輸入、輸出相關技術及狀態偵測方式仍有待相關單位的重視及技術部門的開發。李永駿等人 (2011) 整理手持設備資訊輸出輸入的機會及挑戰 (如表1), 其中手持設備輸入輸出技術面臨欠缺標準且使用人口不多等問題, 研擬適用於國內視覺障礙者的輸出輸入標準應朝向通用設計與市場多數手機相容, 以提高技術的可行性 (李永駿等人, 2011)。研究者綜合現況及文獻探討, 整理改良式手杖在視覺障礙者定向行動之應用SWOT分析表 (如表2)。

表1

手持設備資訊輸出輸入的機會及挑戰

發展考量因素	機 會	挑 戰
資訊輸入技術	國內手機設計生產發達	1.視障者數量少，廠商開發意願低 2.未有適用視障者的產品
資訊輸出技術	文句轉語音等技術成熟 大陸發展手機有機會適用	1.視障者數量少，廠商開發意願低 2.市面上適用視障者需求產品極少
系統狀態偵知技術	國內手機設計生產發達	1.市面上適用視障者需求產品極少

資料來源：整理自李永駿等人（2011）

表2

改良式手杖在視覺障礙者定向行動之應用SWOT分析表

優勢 (Strengths)	劣勢 (Weaknesses)
S1 改良式手杖結合危險感應偵測警示聲或振動模式，提升定向行動的安全性。	W1 需要品牌知名度高的廠商願意接受改良式手杖相關產品並加以設計研發。
S2 改良式手杖結合 GPS 導航引導技術提升在定向行動的便利性。	W2 改良式產品行銷不足，需要銷售通路良好的廠商加以推銷。
S3 改良式手杖考量握把、杖身的材質在人體工學操作性有大幅的提升及改善。	W3 全新產品初期開發成本高。
S4 改良式手杖結合科技讓外觀顛覆傳統的手杖。	W4 材質關係或鍵入多功能物件，有可能使產品重量微重。
S5 發展智慧型運輸之行動網路系統，所需電子、通訊設備製造能力強，利於結合手持資訊設備。	W5 城鄉差距資源分配不均。應普及之無障礙設施範圍甚廣，推動耗時費力。
機會 (Opportunities)	威脅 (Threats)
O1 逐漸重視障者及高齡者社會生活品質及行動無障礙環境。	T1 生育率過低，高齡化社會無法避免，並將加速高齡化。高齡化衍伸的問題，造成費用排擠。
O2 消費者需求新穎及多功能的產品。	T2 國內景氣持續低迷不振，大眾花較高價格購買改良式產品願降低。
O3 結合民間企業資源，衍生新商機掌握市場趨勢。	T3 消費者使用習慣或接受度尚未建立。
O4 藉由廣告媒體或廣播做為行銷，良好的行銷廣告使消費者認知產品優點。	T4 整體產業而言，手機產品或其他改良式商品在促銷時價格較具吸引力。
O5 發展有創意多功能的產品才能提高競爭力，以利產業生存。	

資料來源：本研究整理。

貳、改良式手杖的種類

目前臺灣常見的手杖材質從早期的木杖、鐵杖到現今的鋁合金、玻璃纖維、碳纖維；其長度考量收納放置由直杖到三折杖、四折杖、五折杖或伸縮杖；杖頭的樣式也趨於多樣多元，主要考量視覺障礙者的方便性、手腕力量來設計（賴妤甄，2013）。因而，手杖的使用需考量使用者的習慣、特質，保有其彈性及可調整性。在全方位設計概念下，提供視覺障礙者更安全舒適及多功能合一之優良行動輔具的選擇。本研究網羅市面上國內外改良式手杖的款式、科技輔具設計相關網頁所發表的概念作品，加上相關文獻提及的研究，作為改良式手杖種類與特色的介紹，以安全性、便利性、人體工學操作性及經濟美觀等部分著手，整理如下：

（一）彎曲手杖

Schellingerhout 等學者（2001）曾對手杖與接觸地面的觸碰角度進行研究，結論歸納如下：1.安全性及便利性：彎曲的手杖（Curved cane）較傳統直杖（Traditional straight cane）有較佳環境傳導訊息的回饋；對障礙物尺寸的判斷則是彎曲手杖優於傳統直杖。2.人體工學操作性：對階梯實驗的判斷和行動速度這兩部分，彎曲的手杖與傳統直杖並無顯著差異；彎曲 0 度與彎曲 10 度在使用上並無顯著差異。該研究對其研究結果持保留態度，仍需進行較大樣本數的研究佐證，才能對新式手杖的改良作出定論。

（二）加拿大 AmbuTech 夜行者警示手杖(蘑菇頭/鉛筆頭/滾球頭)

加拿大 AmbuTech 所研發的夜行者警示手杖，具夜光扣掛式（Night Walker hook tip）或固定式的杖頭，具動能發光感應功能，在黑夜會自動感應呈現出紅色閃光，亮度達 90 公尺以上，讓視覺障礙者夜晚外出更加安全有保障。鋁製四段/六段式盲用折疊式手杖，堅固耐用具便利性；膠質握把含有防滑束帶符合人體工學操作性的設計。

（三）聲波手杖

英國利茲大學的研究員從蝙蝠獲得靈感研製了“蝙蝠手杖”。聲波手杖模仿蝙蝠在漆黑的空間裡迴聲定位的能力，開發聲波導航功能的聲波手杖。手杖發出人耳無法聽到的聲波，協助使用者探測前面、周圍，甚至上方的障礙。若遇障礙時，手杖把柄上的握墊會振動，越靠近物體振動越快。聲波手杖幫助視覺障礙者在腦中繪製周遭環境的「心智地圖」，鼓勵視覺障礙者獨自行走。此聲波手杖具有兩個超聲波收發器，用來偵測前方及頭頂的障礙物。手杖把手有兩個振動點，告知使用者障礙物的位置：頭頂或是前方。透過不同頻率的振動，使用者便可知道自身與障礙物的距離。手杖使用筆芯電，具有防水設計，可以在雨天使用。

(四) Eye stick

Eye stick 是由 Wonjune Song 所設計，熟悉的紅色和白色棒，其增強的功能相當實用，Eye stick 配有朝向底部的傳輸感應器的鏡頭，從其拾取位置軸承，在靠近樓梯的人或是交通號誌附近，都可以輕鬆感測到，透過振動回饋使用者。正確傳達情景以便視覺障礙者知道周圍環境，並放心採取下一步行動。

(五) Mygo-guided-by-cane

Mygo 手杖是 Sebastian Ritzler 所設計的合金手杖，既輕便又結實，末端有一個小輪子可以靈活的在地面推行，合金製成的桿子安裝有傳導感應器和攝影鏡頭，以測量其下面的地面，能辨認方向和路況，再透過無線耳機提供視覺障礙者適時的回饋。手杖末端使用轉向發動機的小輪，提供把手回饋來幫助視覺障礙者轉向，輪子上的感應器也可以記錄行走里程數和路線等多種數據，幫助視覺障礙者判斷是否到達目的地。Mygo 手杖可以調整高度，堅韌、防水，使用鋰電池讓運行時有充足的蓄電力。

(六) Light Stich

Light Stich 是 Wu Guanghao 所設計，具有檢測障礙物功能的手杖。視覺障礙者可以通過內置的聲納系統，有效感知地面及其中的障礙物，通過不同程度的振動和點字識別提示，了解障礙物的位置及性質可避免碰頭等危險，以及上下樓梯和陷阱之處。當視覺障礙者逛商場付錢時，通過掃描器掃描後，能幫視覺障礙者識別，並透過語音提示能有效辨別真偽錢幣，以及識別安全商品，幫助視覺障礙者解決生活中的識別問題，讓視覺障礙者也能像正常人一樣逛商場。

Light Stich 同時亦有便利性及人體工學操作性的設計，導光手杖的伸縮符合人性化設計，可以直接放在口袋中，解決了攜帶問題，伸縮設計可根據身高調整長度，以適應不同高度的需求；在安全性方面，LED 能發光，方便夜間出行，防止與行人碰撞，同時照明也能方便他人的行走，提高行動的安全性。

(七) Safe Stick

Safe Stick 是由印度設計師 Parasuraman Kannan 所設計，搭載的藍牙和智能的物聯網技術。設有 LED 燈，夜晚時拐杖會放射出紅色的警示色，引起周遭車輛的注意，提升視覺障礙者夜間行動的安全性。此外，Safe Stick 設有 RIAS 紅外線及喇叭，當視覺障礙者位於公車站或十字路口時，只要開啟 RIAS 紅外線的接收鍵，就可透過藍牙傳遞提示聲，例如：公車號碼及行駛路線傳送至視覺障礙者耳機。讓視覺障礙者容易了解周邊環境的狀況，幫助視覺障礙者搭車與提升步行安全。

(八) WeWALK

WeWALK 為視覺障礙者打造獨特創意的功能，包括監測前方障礙物、識別警告標示及集成電話通訊功能等。視覺障礙者可以透過 WeWALK 的藍牙與智慧型手機連接，在手杖的握柄處模擬智慧型手機的屏幕來進行遠程的控制，無須取出手機即可進行操作，但這功能目前只支援 Android 系統產品。透過超音波傳至感應器檢測前方障礙物，再事先設定好距離的情況下，透過不同方向的震動來提醒左右方向，還可以使用 USB 接頭充電，開放平台整合第三方 App 的功能，可以不斷擴充新功能。WeWALK 採用人體工學設計，以模組化設計可以輕易拆卸組裝或安裝新功能等特性。

(九) E-touch

E-touch 是由 Messizon Li 和 Fan Yang 為視覺障礙者設計的電子式手杖，內建聽覺和觸覺導航交互系統，系統由晶片發出數據指令，透過藍芽耳機提供視覺障礙者轉彎、緊急情況、方向定位等訊息，手杖手柄附近的小球凸起，會隨著視覺障礙者轉彎而轉動，方便掌握準確方向。E-touch 增加探測感應器及 SD 卡，可以避免前方障礙物等意外狀況，同時亦可下載世界各地地圖，讓其生活空間不再受到侷限，輕鬆拓展生活圈。

(十) Eye stick–light saber cane

Eye stick (light saber cane) 是由 Kim Tae-Jin 所設計，像似手電筒，是視覺障礙者專用的感應的手杖。打開電源即會射出一道光柱，感應手杖發出的光柱能透過超音波的方式探測前方障礙物和地形變化，並藉由振動或是配套的耳機告知視覺障礙者前方是否有障礙物。射出的光柱不僅能掃描路面，這道光也可以提醒路人，持杖人是視覺障礙者，告知大家注意別推擠或碰撞。

(十一) Supersonic Stick

韓國設計師 Minhye Kim 所設計的藍色手鐲式裝置，是利用聲納提供視覺障礙者指路的訊息，稱作「Supersonic Stick」，其聲納引導器能利用聲納技術來偵測前方的障礙物，並通知使用者，將其戴至手腕就能檢測出前行的道路上是否有障礙物，聲音和振動會告知前方物體的遠近，提供行動的安全。

(十二) Smart Cane

由 Balakrishnan 領導團隊研發設計 Smart Cane，利用超聲波引導視覺障礙者通過繁忙的街道，在印度已開發成一種低成本的智慧技術，提供視覺障者獨立的行動。該裝置附接到一般的手杖，發射超音波以檢測附近的障礙物，並以振動通知使用者任何的障礙。Smart Cane 真正的好處來自於超聲波掃描，膝蓋以上 45 度，提供了一個

常規手杖根本無法提供的信息。當人們走路時，人們將手杖從左到右移動，一方檢測到的振動意味著他們應該向另一方移動。零售價為 3,000 印度盧比，約 50 美元。

(十三) My Smart Cane

曼徹斯特大學的研究員開發 My Smart Cane，以低成本的方式嵌入計算機，有類似停車感應器的功能，使用者接近物體時會用溫柔的聲音提醒，而不是等待手杖碰撞到物體時才發出警示，使導航更容易速度更快。手杖底部安裝用 3D 列印的超音波感應球，超音波球無線測量到接近物體的距離，將這個數據轉換成音頻信號。使用者可以從單個耳機或一對骨傳導耳機聽到聲音的頻率測量與對象的距離。

(十四) ECCO-Blind Mobility Cane

ECCO 電子行動手杖，配備有超音波傳感器，其發射人耳聽不見的聲波，這些波從使用者路徑中的任何障礙物反射，經由手柄內的電子零件解密後，手柄根據使用者和檢測到物體之間的距離以不同的強度振動，傳達精確障礙物的位置。手杖手柄還設有用於檢測接近在頭部高度的次級感應器，當該感應器檢測到物體時，手柄透過佩戴的一對無線耳機發出音頻警告。耳機被特別設計為使用導電音頻技術，其通過頭骨傳輸聲音，聽筒代表骨傳導音頻技術的新穎應用，使得能夠謹慎地傳送音頻反饋，而不影響使用者的正常聽力，如同標準耳機。其分割設計允許手柄在室內獨立於手杖使用，作為緊湊型電子移動輔助設備。在戶外，軸（杖身）可附接到手柄以產生具有額外感應能力的全長行動手杖。軸（杖身）可以輕易地拆卸以進行清潔和維護，不像現有的長手杖幾乎總是需要有明眼人的幫助。電子行動手杖比一般手杖更容易維護和使用，使視覺障礙者在行進期間更有信心和獨立。

(十五) Project BLAID

豐田工程師和豐田合作夥伴機器人集團與領先的組織和盲人社區的成員合作了 4 年。研發 Project BLAID，產品外型似馬蹄形的背心般，佩戴方式首先將背心掛在肩頸處，不易磨損亦不顯眼，其曲線和角度形狀符合人體工學，其材料是光滑的觸感；操作方式是使用背心兩側的控制器。配備有攝影鏡頭、導航功能、麥克風和振動提示器，幫助視覺障礙者感知周遭環境，迴避障礙物及避免迷失方向，順利到達目的地。另外，使用者也可用內建麥克風以語音指令的方式操作導航，當背心偵測到障礙物時，會以震動的方式提醒使用者。這項穿戴式導航裝置除了操作便利外，更克服使用一般手杖必須騰出一隻手操作的限制，增加視覺障礙者行動的獨立性；除此之外，導航功能目前的應用範圍以室內空間為主，可引領視障者出入進出廁所、廚房、樓梯、電梯、門以及順利找

到出入口等。藍牙技術將允許使用者搭配智慧型手機的附加功能。協助視覺障礙者能在安全舒適的環境中行動、成長及探索，打造一個更便於視覺障礙者行動的社會。

(十六) **Elegant Cane**

Elegant Cane 是由 Soo Yang Jie 設計，其杖身隱藏著一把傘，需要時可以遮風避雨當雨傘，也可以用來防曬的陽傘，握把符合人體工學設計，以 35 MM 是人手握起來最舒適的尺寸，雨傘從拐杖殼取出後，可以置放在拐杖上頭的旋轉處，可方便一手拿其他物品，杖身可調節式與聲音提示設計，方便各種身形的使用者。

(十七) **The Aid-監測生命徵象拐杖**

The Aid 由 Egle Ugintaite 所設計，雖是針對高齡者所考量設計的援助拐杖，可以監測使用者的脈搏，血壓和體溫，為使用者提供“身體支持和情感保證”，此一概念設計已可以通用到其他的使用者，包括視多障者。當人的手腕滑動到手杖的手柄中時，設備的醫療傳感器被激活，扣鉤上可以看到生命徵象的數據，且顯示在 LCD 屏幕上。若有緊急情況可以按下手杖的 SOS 按鈕，提醒使用者的位置所在。

(十八) **The Aid-互動導航拐杖**

富士通的新設計 The Aid 可以使用 GPS 引導人們正確的位置，具有 3G 無線連接接口、藍牙、Wi-Fi，以及 GPS 等多功能裝置。首先，使用者需要在空間中定位並辨認方向，以保持在正確的路徑方向。手杖的頂部構建了一系列 LED 燈，顯示與正確方向相關的信息，假設一個位置已經被編程到與拐杖一起的 PC 應用程序中，當人在正確的位置行走時，拐杖的頂部將顯示綠色箭頭；如果使用者行程錯誤，LED 燈將轉換為紅色，並且手杖將開始振動，以指示錯誤訊息，使用者可以向下看顯示器，看著大的綠色箭頭指示他們回到正確的方向。此外，拐杖還包括測量周圍環境的溫度和濕度，監視使用者的心跳速率和血壓，而且在任何問題的情況下，可以立即將消息發送給親屬，並說明他的焦慮和所在位置。同時互動拐杖有一個 SOS 按鈕，可以在健康急劇惡化時按壓將立即連線救護車。目前原廠電池的續航力僅約 2 到 3 小時。

參、改良式手杖的相關研究

有關改良式手杖的研究，研究者彙整與歸納國內 2000 年~2016 年有關改良式行動輔具在視覺障礙者之應用相關研究共計 12 篇，參考國外 1998~2015 年改良式行動輔具之研究現況共計 31 篇，彙整如表 3 和表 4：

表 3

國內改良式行動輔具在視覺障礙者之應用相關研究

研究者 年代	主題	研究方法/研究對象	研究摘要
楊智旭 (2000)	視障輔助多功能手杖之研發	研發與視障者實測 訪談對象條件： 1.視障教師 2.具備手杖使用的經驗 3.具備定向行動能力	改良式多功能視障手杖，功能有： 1.可折疊，比一般桿身更佳，重量輕且強度高 2.各節間能結合緊密且方便組合及拆卸 3.敲擊地面時其響度不失真 4.手杖握把具有閃光警示裝置，具紋路防滑等功能
梁譽瀟 (2007)	視覺障礙者行動中電子偵測 手杖之人因設計研究	研發與視障者實測 調查研究法	1.使用「超音波偵測器」有助於解決手杖在上半身偵測不足的問題。 2.配合「兩點杖法」的使用，花最少的時間排除全部障礙物。 3.使用任何一種電子手杖時的杖寬會比使用白手杖的杖寬小。
李永駿 (2008)	行人支援輔助系統研發 - 高 齡者與視障者定位及引導技 術之應用研究	質性研究訪談 調查研究法 需求調查問卷 供給調查問卷	1.引導技術以 GPS、接近偵測定位與數位影像辨識環境 2 種方式。 2.無接縫定位導引環境的建立，應用 ITS 技術進行引導。 3.短距離通訊技術選擇 Zigbee、RFID，作為後續研發。 4.高齡者及視障者定位及引導技術之範疇區分為定位技術、電子地圖、軟體、使用者手持設備及通訊技術等 5 類。 5.適用視障者之手持設備建議以語音為主輔以振動提示，而操作介面可輔以簡易按鈕及觸控面板。
萬軒詔 (2009)	高齡者多功能手杖之設計研 究	質性研究訪談 研發與高齡者實測	1.安全方面：重視基本的輔助站、坐及走路平順和手杖不易傾倒、掉落易拾起、生理監測、意外通知及擴音呼救功能。

		43 位高齡者訪談 30 位高齡者進行多功能手杖 操作實驗	2.生活用途方面：燈光照明、防撞警示、訊息通知位置。 3.娛樂及保健用途：結合電話功能。 4.以「危險意外通知、擴音呼救、防撞警示、燈光照明」進行整合多功能手杖功能 顯示皆適合高齡者的使用。
吳根德 (2010)	參與式設計---以高齡者手杖設 計為例	田園調查 工作坊	1.加強穩固感：手杖重量、杖身大小、止滑墊歸類到穩固來源的部分。 2.握持舒適度：與手掌面握持、手杖把手大小及長時間使用舒適度。 3.止滑墊要大：安全增加與地面的摩擦力。 4.附加：防止掉落的吸盤和可倚靠的裝置、可拆裝的手電筒警示功能。
范雪芹 (2010)	行人行動導引裝置之介硯設 計研究 - 以視障者為例	調查研究法 調查對象：9 人 研究對象條件： 1.全盲者 6 人、弱視者 3 人，年齡 25~55 歲 2.有使用手機經驗者	1.對導引裝置有高度使用意願，提供步行時方向導引、障礙物提示。 2.介面操作主要以傳統數字按鍵，搭配語音及震動導引為輔。 3.導引裝置結合語音確認每項功能及有快捷鍵功能是方便的。 4.附有 GPS 步行導航功能，可提升他們在外獨立行動的能力。 5.弱視者會考量到螢幕及選項字體的大小，讓其方便操作。 6.操作介面需簡單，不造成心智負荷以少量的按鍵選擇。
阮業春 (2013)	應用情境故事法與品質機能 展開法於高齡者手杖客製化 設計之研究	質性研究觀察訪談、 發展情境故事 研究對象為高齡者	藉由情境故事導引及定義高齡者手杖的需求及功能，包括：照明燈、定位系統、 可調式設計、娛樂功能及掛勾等。
游章雄邱 御庭丁家 威曾敏鈞 (2013)	盲人導航裝置之設計與開發 研究	研發與研究者實測	1.導航手杖以超音波測距方式來進行障礙物偵測，以振動方式警示之(有別於一般 蜂鳴聲警示亦受外在環境聲音的干擾及影響)。 2.導航技術藉由語音輸入、辨識、GPS 定位、行人地圖，自動規劃適合之行走路線 (有別於一般之行車路線)及語音導航。
賴妤甄 (2013)	盲用手杖設計	質性研究焦點團體訪談法及 實地測試	◎提出新盲用手杖功能及特色 1.可調整手杖長度，可選擇、可替換式的杖頭，具 LED 警示燈

(續下頁)

		訪談對象 <u>7</u> 人 研究對象條件： 1.中、重度視覺障礙者 2.頻繁使用手杖的經驗	2.危險感應偵測警示聲或震動模式 3.結合 RFID 悠遊卡裝置，結合為民服務專線 1999 4.控制於 1 千元以內的價格願意購買
洪素蜜 (2014)	應用服務體驗洞察法於銀髮族手杖使用之功能需求探討	質性研究觀察訪談、脈絡洞 察法 訪談對象 <u>12</u> 人研究對象條 件手杖體驗者	1.握把：T 字型且加上軟墊較舒適、設計吸盤或掛勾較不會滑落。 2.杖身的改良加入螢光設計、反光貼紙。杖底止滑墊宜加大、穩固。 3.多功能設計：可結合雨傘、照明、摺疊功能。 4.接受價格 300 元內，或敬老禮物是手杖。
廖佳薇 (2015)	結合本質安全及 TRIZ 方法於智慧型多功能拐杖之創新設計	本質安全設計人因工程設計 及 TRIZ 方法	1.緊急呼救裝置透過網路及 GPS 定位，聯絡緊急醫療網及家人。 2.LED 照明燈，以提升夜間使用之安全性。 3.警報器可於突發狀況鳴響，獲得旁人注意並即時提供協助。 4.驅狗器可有避免被野狗攻擊之危險。 5.透過多功能椅子的設計，提供拐杖使用者坐下休息的空間。 6.穩固的長方形支撐腳及隨使用者身高不同之高度調整設計。
王婧宇 (2016)	視覺障礙者對應用資訊技術於輔助行動能力之接受與使用需求分析	文獻回顧分析 調查研究法 調查對象 <u>35</u> 人 研究對象條件 1.25-65 歲，後天失明者 2.排除精神病、嚴重慢性病及大於 80 歲高齡者。 3.具備手杖使用的經驗	1.期望感應固定障礙物偵測的距離約 2 米佔 74%。 2.使用行動輔具不滿意有 36%之原因為手杖容易卡在水溝縫。 3.有 51%建議直接安裝按鈕於手杖上方便使用。 4.不要結合手機佔 43%；結合 iPhone 手機佔 31%，結合 Android 手機佔 12%。 5.有 100%認同距離提醒非常重要；有 97%認同意外及障礙物提醒非常重要；有 83%認同具語音導航非常重要；有 63%認為距離頭部上方高度提醒非常重要。

資料來源：本研究自行整理。

表 4

國外改良式行動輔具之研究現況

研究者/年代	主題	輔具類型	使用方法/使用地點/使用限制
Golledge R et al. (1998)	Geographical information system for a GPS based personal guidance system	RFID、GPS	尋找標的物/ Indoor / 搭配手杖
Dodson AH et al. (1999)	A navigation system for the blind pedestrian.	Global navigation	尋找標的物/ Indoor / 搭配手杖
Iwan Ulrich et al. (2001)	The Guide Cane — Applying Mobile Robot	Mobile Robot	避開障礙物/ Indoor / 體積太重
Loomis JM et al. (2001)	without vision: basic and applied research	Optometry Vision Navigating	尋找標的物/ Outdoor / 搭配手杖
Lisa Ran (2002)	An Integrated Indoor/Outdoor Blind Navigation System and Service.	Navigation Multi-sensory	穿戴式裝置/ Indoor、Outdoor / 體積較重
O Lahav et al. (2002)	Multisensory virtual environment for supporting blind persons' acquisition of spatial cognitive mapping, orientation, and mobility skills	Virtual Reality 虛擬實境	轉角的偵測/ Indoor / 搭配手杖
South Africa (2002)	Accessible GPS for the blind: what are the current and future frontiers?	GPS	定位/ Indoor / 搭配手杖
Bradley NA (2003)	A Pathway to Independence: wayfinding systems which adapt to a visually impaired person's context.	Navigation	尋找標的物/ Indoor / 搭配手杖
Vladimir K et al. (2004)	RFID in Robot-Assisted Indoor Navigation for the Visually Impaired.	RFID、Robot-Assisted	定位/ Indoor / 費用高
Orly Lahav et al. (2004)	Exploration of Unknown Spaces by People Who Are Blind Using a Multi-sensory Virtual Environment	Multi-sensory	穿戴式裝置/ Indoor / 搭配手杖

研究者/年代	主題	輔具類型	使用方法/使用地點/使用限制
Gaunet F et al. (2005)	Exploring the functional specifications of a localized wayfinding verbal aid for blind pedestrians: simple and structured urban areas.	verbal aid	語音撥放/搭配手杖
Hamid B et al. (2005)	Assistive Devices for Balance and Mobility: Benefits, Demands, and Adverse Consequences.	Assistive Devices	轉角的偵測/缺乏安全
S. Willis et al. (2005)	RFID information grid for blind navigation and Wayfinding.	RFID 、 Wearable Computing	導航/ Indoor /厚重
S. Willis et al. (2005)	RFID Information Grid and Wearable Computing Solution to the Problem of Wayfinding for the Blind User in a Campus Environment.	RFID	尋找標的物/ Indoor /搭配手杖
Binghao Li et al. (2006)	Indoor Positioning Techniques Based on Wireless LAN	無線區域網路	Indoor /收訊不良
F. Gaunet (2006)	Verbal guidance rules for a localized wayfinding aid intended for blind-pedestrians in urban areas.	Verbal guidance 、 Smartphone	穿戴式裝置/ Outdoor /搭配手杖
Barroso et al. (2006)	The Smart Vision Navigation Prototype for the Blind.	Navigation	轉角的偵測/ Indoor /搭配手杖
Department of Defence United States of America (2008)	GPS NAVSTAR global positioning system standard positioning service performance standard,	GPS	衛星導航/ Indoor /值大於 5 米
American Foundation for the Blind (2008)	Facts and Figures on Americans with Vision Loss.	RFID 、 GPS	定位/ Indoor /搭配手杖
U. Biader Ceipidor et al. (2009)	an RFID-based economically viabl navigation system for the visually impaired.	RFID	導航/ Indoor /有誤差

研究者/年代	主題	輔具類型	使用方法/使用地點/使用限制
Graduate Department of Electrical and Computer Engineering University of Toronto (2010)	Compressive Sensing and Its Implementation on Mobile Devices.	Mobile Devices	偵測障礙物/ Indoor / 距離大於 5 米不準確
Esteban et al. (2010)	Indoor Pedestrian Simultaneous Localization and Mapping.	SLA (Simultaneous Location And Mapping)	定位和繪圖/ Indoor /要搭配機器人
Mikkel Baun Kjergaard et al. (2010)	Indoor Positioning Using GPS Revisited.	GPS	定位/ Indoor /有誤差值
Martijn Kiers (2010)	A New Approach for an RFID Indoor Positioning System Without Fixed.	RFID	感應標籤/ Indoor /有誤差
R. Herrmann et al. (2010)	On benefits and challenges of person localisation using UWB sensors	UWB (ultra wide band) sensors	定位/ Indoor /有誤差值
Viacheslav et al. (2010)	Indoor Positioning Techniques Based on Wireless LAN.	Wireless LAN 無線網絡	定位及導航/ Indoor /有誤差
Eklas H et al. (2011)	State of the art review on walking support system for visually impaired people	White Cane	文獻回顧/ Indoor /使用不便
Martijn K et al. (2011)	Evaluation and Improvements of an RFID Based Indoor.	RFID 、 Bluetooth	感應標籤/ Indoor /需要時間練習安裝
Roberto M et al. (2011)	Mobility-Related Accidents	White cane 、 Guide dog	問卷調查/ Outdoor /缺乏安全

Shira H. Fischer et al. (2014)	Acceptance and use of health information technology by community-dwelling elders	Health information technology	文獻回顧/ Indoor /使用不便
Chital K et al. (2015)	Review Paper on Navigation System for Visually Impaired	Navigation	文獻回顧/ Indoor /裝置太重

資料來源：整理自王婧宇 (2016)

中途視覺障礙者之心理與社會適應 -以日常生活特徵與重建訓練效果之檢證-

吳純慧

國立臺北教育大學特殊教育學系 助理教授

摘要

本研究旨在為促進中途視覺障礙者之心理與社會適應，透過探討中途視障者之日常生活需求以掌握其日常生活之特徵。同時，檢證現行對中途視障者提供之重建訓練工作在心理與社會適應上之效果。

方法:本研究分為兩大部份，研究一對視覺障礙者 137 名進行調查，針對日常生活中重要的需求內容進行回答。並依據成為視障者時期之不同進行分析，探討中途視障者在日常生活需求上之特徵。研究二對台灣兩所視覺障礙重建機構內完整接受 10 個月訓練課程的中途視障者 21 名，於訓練前及訓練後兩時期分別進行調查，檢證重建訓練後在心理與社會適應上之變化及影響其變化狀況之個人相關因素。

結果與討論:在研究一中，透過分類得出 29 項日常生活需求，其中以「定向行動能力」之需求為最高。在日常生活需求之內容上不因成為視障者之時期而呈現顯著差異。在研究二中，得出訓練後較訓練前在「視覺障礙者心理與社會適應量表」的各分量表得分均有意的增加。顯示現行台灣視覺障礙重建工作對促進中途視障者之心理與社會適應有一定成效。其中，在個人因素上，學歷較低者、未曾接受過任何型式的訓練者透過重建訓練後改善之結果較顯著。

透過掌握中途視障者日常生活特徵之結果，為促進中途視障者之心理與社會適應，建議未來在重建工作上，定向行動訓練的課程內容及時間規劃須多加充實及調整。另外，檢證重建訓練效果之結果，呈現重建訓練工作對中途視障者在促進心理與社會適應上達到一定程度之成效。

然而，臺灣重建訓練內容主要方向仍以職業訓練為主以社會適應訓練為輔之現況下，透過本研究之實證結果呈現出對較高學歷以及曾接受過相關訓練之中途視障者上之效果仍有限制。建議未來應著重中途視障者之個別化差異及不同之需求進行重建訓練。

關鍵字：中途視覺障礙、心理與社會適應、日常生活、重建訓練

前言

臺灣視覺障礙人口總數，據統計自 2000 年的 38,747 名，增加至 2016 年的 57,291 名（衛生福利部統計處，2016），呈現出持續增加的趨勢。其中，透過致障成因資料來看，先天視障者人數為 7,142 名，其他各項成因包括疾病、意外、交通事故、職業傷害、戰爭及其他等後天因素成為視障者的人數為 50,149 名，佔視障者總人數高達約 88% 之比例。

多數文獻指出，因故在人生的過程中喪失視覺，不僅在生理上、心理上造成影響，亦會在社會上、經濟上各方面產生困難(Carroll, 1961; Cimarolli & Boerner, 2005; Lowenfeld, 1975; Hudson, 1994; 朱芯儀、李佩怡，2010；柯明期，2004；陳秀雅，1992；萬明美，2000；郭孟瑜、林宏熾，2009；蔡貞芬，2015；賴淑蘭、Thomson、陳貴珍，2008；戴銘怡，2001；蘇建銘，2004)。其中，早在近半世紀前的 Carroll(1961)就曾提出 20 種喪失的見解外，同時強調全面性提供整體重建與支援的重要。

整體重建服務的提供已成為提升中途視障者心理與社會適應上刻不容緩之要務。美日各國分別提出了在進行職業重建工作前，日常生活上之重建工作需要確實實踐之觀念。在美國方面主張，必須要擁有獨立生活之能力後，才有機會回到職場進行工作（勞委會職訓局，2005）。而鄰近我國的日本，對中途視障者之重建工作，不僅由政府設有國立的重建機構，提供進行職業重建階段前為期三至六個月的社會適應訓練。除此之外，亦有多處民間團體及各地視力中心積極地進行社會適應相關的重建工作（坂本洋一，2007）。反觀在臺灣對於中途視障者提供之重建資源不僅仍極為缺乏外（萬明美，2000；賴淑蘭、Thomson、陳貴珍，2008），多年來內容上仍顯偏重於職業訓練（余月霞，2005；李永昌，2006）。針對此一問題，余月霞(2005)指出，視障者本身在未能接納自身的狀況和照顧自己的日常生活之前，著實不易把握未來就業的機會和達到工作上所要求的水準。

為了解中途視障者在日常生活上呈現之困境，吳純慧與河內清彥

(2010)比較了不同時期成為視障者之族群在日常生活狀況上所呈現困難之差異。結果得出中途視障者在心理適應上呈現最多的不安傾向外，在科技輔具上的電腦使用以及屬於應用層面之溝通軟體使用上，亦呈現出使用程度較低之情形。另一方面，內政部(2011)曾對 19,290 名身心障礙者進行生活狀況及各項需求評估調查，其中視覺障礙者(有效回答人數 1,090 名)認為最需要之福利服務措施之回答偏向補助金之核發內容為主。例如，「身心障礙者生活補助費」之回答超過半數(52.75%)，其次則為「醫療費用補助」(27.37%)。然而，在考量為促進視障者的心理與社會適應時，實際上視障者日常生活上之需求為何，以及不同時期成為視障者之族群其需求內容上是否呈現不同之議題上則尚未見到相關之探討。

另外，在探討對中途視障者實施重建工作之成效上，萬明美(2000)曾對 80 名訓練中或已完成重建訓練之中途視障者進行質性訪談，得出了接受重建訓練在心理適應上獲得改善之結果。柯明期(2003)亦對接受重建訓練中的中途視障者 12 名進行質性訪談，同樣地也獲得了接受重建訓練對中途視障者在心理社會適應上改善之肯定結果。透過此兩篇研究了解重建訓練工作對中途視障者之意義，然而，由於研究方法採單次性的質性訪談之方式，在客觀地比較訓練前以及訓練後的狀況來檢證透過重建過程而產生變化之議題上仍無法確實地掌握。

為促進中途視障者之心理與社會適應，本研究之目的其一為掌握中途視障者之日常生活特徵，其二為檢證現行重建訓練之效果，以期未來在提出重建發展上透過實證研究依據之參考。

方法

本研究採取兩個面向，透過不同的研究對象以及使用不同的研究方法進行研究一及研究二兩個議題的探討。

研究一

研究一之目的在掌握中途視障者於日常生活需求上之特徵。在研究

方法上對 137 名視障者（男性 100 名；女性 37 名）進行調查。透過訪談方式對日常生活中認定重要之需求內容進行回答。在分析方法上使用 KJ 法(川喜田二郎，1967；1970)分類回答項目外，為了解中途視障者在日常生活需求上之特徵，依視覺障礙之致障時期分為三組(0~5 歲致障者為早期視障組；6~17 歲致障者為學齡期視障組；18 歲以上致障者為中途視障組)，透過卡方檢定檢證三時期與日常生活需求之關係。三組的人數分別為 27 名、29 名、81 名。透過研究分析得出以下結果：

一、視覺障礙者日常生活需求內容與類別

137 名視障者對日常生活需求之回答項目總共為 326 項，每名平均回答 2.3 項。回答內容透過分類後分為 29 項。內容依回答人數多寡之順序項目依序為：定向行動能力、職業技能、無障礙設施、心理適應、資訊蒐集能力、社會政策、獨立自主的心態、家人的支持、經濟能力、求助技能、學習意願、獨立的能力、社會性支持、生活自理能力、人際關係、周遭的態度、有聲號誌、定向行動輔具、接受障礙、積極、人格、友人的支持、健康的身體、資訊輔具、道路狀況、大眾運輸系統、與他人的溝通、自信、感恩的心等 29 項。此 29 項包含於「能力」、「政策/設備」、「心理」、「人際關係」四大類別內。日常生活需求內容與類別之回答人數與比例詳如表 1。

表 1 日常生活需求項目與類別

類別	日常生活需求項目	回答人數(比例)
能力	定向行動能力	41 (30%)
	職業技能	35 (26%)
	資訊蒐集能力	17 (12%)
	經濟能力	11 (8%)
	求助技能	10 (7%)
	獨立的能力	9 (7%)
	生活自理能力	8 (6%)
政策/設備	無障礙設施	23 (17%)
	社會政策	15 (11%)
	社會性支持	9 (7%)
	有聲號誌	5 (4%)
	定向行動輔具	5 (4%)
	資訊輔具	3 (2%)
	道路狀況	3 (2%)
	大眾交通系統	3 (2%)
心理	心理適應	22 (16%)
	獨立自主的心態	13 (10%)
	學習意願	10 (7%)
	接受障礙	5 (4%)
	積極	5 (4%)
	人格	5 (4%)
	自信	2 (2%)
人際關係	家人的支持	12 (9%)
	人際關係	6 (4%)
	周遭的態度	6 (4%)
	友人的支持	4 (3%)
	與他人的溝通	3 (2%)
	感恩的心	2 (2%)
其他	健康的身體	4 (3%)
合計		296(100%)

二、前五項日常生活需求項目

在 29 項日常生活需求內容中，依照回答的次數分配前五項分別為：定向行動能力 30%(41 名)、職業技能 26%(35 名)、無障礙設施 17%(23 名)、心理適應 16%(22 名)、資訊蒐集能力 12%(17 名)。此前五項日常生活需求分別屬「能力」、「政策/設備」、「心理」等三大類，其中第一及第二的日常生活需求項目：定向行動能力及職業技能均屬於「能力」的類別中。

三、致障時期與日常生活需求之關係

上述前五項日常生活需求項目與視覺障礙者致障時期之關係透過卡方檢定進行分析，得出之結果詳列於表 2。透過表 2 的數值可得出，此五項日常生活需求與致障時期之關連在統計學上未呈現顯著關係（定向行動能力： $\chi^2=1.183$, $df=2$, n.s.；職業技能： $\chi^2=0.876$, $df=2$, n.s.；無障礙設施： $\chi^2=1.776$, $df=2$, n.s.；心理適應： $\chi^2=2.745$, $df=2$, n.s.；資訊蒐集能力： $\chi^2=4.621$, $df=2$, n.s.）。得出視障者在日常生活上高度需求之內容不因致障時期之不同而有差異。

表 2 致障時期與前五項日常生活需求間之關係

順位	日常生活需求		早期 (27)	學齡 期 (29)	中途 (81)	合計	χ^2 值	p 值
1	定向行動能力	回答	7	11	23	41	1.183	0.554
		未回答	20	18	58	96		n.s.
2	職業技能	回答	5	8	22	35	0.876	0.645
		未回答	22	21	59	102		n.s.
3	無障礙設施	回答	5	7	11	23	1.776	0.412
		未回答	22	22	70	114		n.s.
4	心理適應	回答	7	3	12	22	2.745	0.253
		未回答	20	26	69	115		n.s.
5	資訊蒐集能力	回答	5	6	6	17	4.621	0.099
		未回答	22	23	75	120		n.s.
合計			27	29	81			

Carroll (1961)曾指出，在人生的過程中失去視力而導致 20 項能力的喪失裡，以喪失移動能力為最重大的問題。並指出喪失移動能力將使人失去了獨立自主的能力，有時更會終生需要依賴他人過生活。定向行動能力的優劣對視障者造成了重大的影響(杞昭安, 1999; Baker, 1973; Hill, 1986)，透過實際掌握視障者的日常生活需求結果得出，今後為了促進中途視障者的心理與社會適應，必須要重視這些日常生活需求的特徵，進而規劃相對應的重建目標及內容。

研究二

研究二之目的在檢證中途視障者接受重建訓練前後在心理與社會適應上之變化以及影響其變化狀況之相關個人因素。研究方法為針對台灣兩所視覺障礙重建機構內完整接受 10 個月訓練課程之中途視障者 21 名，

在訓練前以及訓練後兩個時期，使用吳純慧與河內清彥(2011)編製之「視覺障礙者心理社會適應量表」。分析方法為在訓練前以及訓練後各分量表之得分上採無母數統計之魏克遜(Wilcoxon)符號等級檢定進行。另外，中途視障者接受重建訓練後的變化狀況是否受相關個人因素之影響則使用訓練前後分量表得分之差(DS)透過等級和檢定(Mann-Whitney U test)來進行分析。透過研究分析得出以下結果：

一、重建訓練前後心理與社會適應的變化

訓練前與訓練後在 4 個分量表得分的中位數以及檢定結果詳見表 3。

- (1) 在定向行動分量表中，訓練後的中位數為 27，較訓練前的 25 呈現有意
的上升 ($z=2.15, p < .05$)。
- (2) 在資訊蒐集分量表中，訓練後的中位數為 16，較訓練前的 15 呈現有意
的上升 ($z=2.09, p < .05$)。
- (3) 在心理分量表中，訓練後的中位數為 34，較訓練前的 31 呈現有意
的上升 ($z=2.78, p < .01$)。
- (4) 在人際關係分量表中，訓練後的中位數為 19，較訓練前的 17 呈現有意
的上升 ($z=2.45, p < .05$)。

以上結果呈現出，訓練後較訓練前的各分量表得分均呈現有意的增加，顯示出視覺障礙重建訓練對促進中途視障者的心理社會適應有顯者之影響。

表3 重建訓練前後心理與社會適應量表得分之比較

分量表	訓練前			訓練後			z 值
	中位數	最小值	最大值	中位數	最小值	最大值	
定向行動	25	11	35	27	12	35	2.15*
資訊蒐集	15	6	23	16	10	22	2.09*
心理	31	11	39	34	25	40	2.78**
人際關係	17	10	28	19	14	25	2.45*

* $p < .05$, ** $p < .01$

二、中途視障者之個人相關因素對重建訓練變化之影響

研究對象之個人因素與重建訓練變化狀況之檢定結果詳見表 4。在統計學上呈現有意者為「學歷」與「曾接受過相關訓練經驗」個人因素。在「學歷」上，針對心理分量表的得分，高中職畢業以下的 DS 中位數 7 高於高中職畢業以上的 2 ($z=2.38, p<.05$)。另外，在「曾接受過相關訓練經驗」上，針對定向行動分量表的得分，未曾接受過任何訓練組的 DS 中位數 2 高於曾接受過訓練組的 -2 ($z=2.92, p<.01$)。針對心理分量表的得分，未曾接受過任何訓練組的 DS 中位數 4.5 高於曾接受過訓練組的 0 ($z=2.61, p<.01$)。針對人際關係分量表的得分，未曾接受過任何訓練組的 DS 中位數 3 高於曾接受過訓練組的 -3 ($z=2.59, p<.01$)。

以上結果呈現出，中途視障者的「學歷」與「曾接受過相關訓練經驗」影響了視障重建後在心理與適應上的變化。首先為在學歷上，學歷較低者在心理的領域上較學歷較高者顯著地增加。其次，在訓練經驗上，過往未曾接受過任何型式的相關訓練者在定向行動、心理、人際關係的 3 個領域上較曾接受過任何型式者顯著地增加。

表4 個人相關因素對重建訓練變化之影響

個人因素	日常生活狀況之變化(DS之中位數)									
	組	人數	定向行動	z	資訊蒐集	z	心理	z	人際關係	z
性別	男性	16	1	0.29	1.5	1.42	3.5	0.21	3	0.25
	女性	5	1		1		3		5	
年齡	未滿40歲	9	1	0.11	2	0.86	3	0.32	0	1.29
	40歲以上	12	1		1		3.5		3	
學歷	高中職畢業以上	15	1	0.47	1	0.63	2	2.38*	0	1.69
	高中職畢業以下	6	1		1		7	p=0.02	4	
視障成因	疾病	18	0.5	1.93	1	0.3	3	1.15	3	0.36
	意外傷害	3	8		1		8		3	
致障年數	未滿6年	11	1	0.21	1	0.75	6	0.92	3	0.68
	6年以上	10	1		1.5		3		2	
視力程度	低視力	16	1	1.42	1	1.17	3.5	0.79	3	1.04
	盲	5	0		2		0		-3	
曾接受過 相關訓練經驗				2.92*						
	有	5	-2	*	1	0.58	0	2.61**	-3	2.59**
	無	16	2	p=0.04	1.5		4.5	9	3	9

* $p < .05$, ** $p < .01$

結語

為促進中途視障者之心理與社會適應，建議未來在重建工作上，參考透過本研究中途視障者日常生活特徵之實證結果，對定向行動訓練的課程內容及時間規劃須多加充實及調整。另外，檢證重建訓練的效果上呈現重建訓練工作對中途視障者在促進心理與社會適應上呈現一定程度之效果。然而，針對現行重建訓練主要方向仍以職業訓練內容為主以社會適應訓練為輔之現況下，對較高學歷者以及曾接受過相關訓練者其效果仍有侷限。今後在促進臺灣中途視障者之心理與社會適應上，建議將現行著重在職業訓練的形態重新檢討，今後可採用美日等國在重建訓練上先行導入完整的心理介入及社會適應課程後，對有職業需求者始導入職業訓練之模式。另外，由於個人因素影響重建訓練之效果，因此亦需要著重中途視障者之個別差異及因應不同之需求進行。

參考文獻

- 川喜田二郎(1967)発想法。中公新書。
- 川喜田二郎(1970)続発想法。中公新書。
- 內政部(2011)。中華民國 100 年身心障礙者生活狀況及各項需求評估調查報告。內政部行政院勞工委員會。
- 朱芯儀、李佩怡(2010)。視界有限，前景有光:一位重度視障準言客商心理師與僱主們互動經驗之敘說研究。身心障礙研究,8(4) ,275-290。
- 李永昌 (2006)。從就業發展看視覺障礙者的就業新契機。就業安全,5(1),82-88。
- 余月霞 (2005)。美國視障者整體重建服務的探討。就業安全,4(1),61-67。
- 杞昭安 (1999)。視覺障礙學生定向能力研究。載於中華視覺障礙教育學會八十八年年刊,29-51。
- 坂本洋一 (2007)。視覺障害リハビリテーション概論(改訂)。中央法規出版。
- 吳純慧、河內清彥(2010) 。從失明時期探討中途失明者之日常生活問題與其相關影響因素特殊教育學報,31, 27-52。
- 吳純慧、河內清彥(2011)。台湾における視覚障害者日常生活状況尺度作成の試み。特殊教育学研究,49(3),261-271。
- 柯明期(2004)。中途失明者適應與重建之研究(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學特殊教育學系,臺北市。
- 陳秀雅(1992)。成年後失明者的適應歷程及影響因素之研究(未出版碩士論文)。國立彰化師範大學特殊教育學系,彰化市。
- 萬明美(2000)。中途失明成人致盲原因及適應歷程之研究。特殊教育研究學刊,19,59-78。
- 郭孟瑜、林宏熾(2009)。中途失明成人復原力展現歷程暨運作模式之建構。

- 特殊教育研究學刊，34(3)，47-80。
- 勞委會職訓局(2005)。94年美國麻州地區視障機構重建實務工作考察成果。行政院勞委會職業訓練局。
- 蔡貞芬(2015)。成人視覺障礙者社會支持與復原力之研究(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學復健諮商研究所，臺北市。
- 衛生福利部統計處(2016)。身心障礙者人數。取自
<http://sowf.moi.gov.tw/stat/month/m3-05.xls>。
- 賴淑蘭，Thomson, G.與陳貴珍(2008)。從臺灣成年後失明者赴美復健歷程探討我國視障者復健方案。特殊教育季刊，108，12-20。
- 戴銘怡(2001)。意義治療法應用於輔導後天失明者之意涵。永達學報，2(2)，22-34。
- 蘇建銘(2004)。一位後天失明者於失明前後的生命轉折及其在從事心理治療的自我發展(未出版碩士論文)。國立高雄師範大學特殊教育學系，高雄市。
- Baker, L. D. (1973). Blindness and social behavior : A need for research, *The New Outlook*, 67(7), 315-318.
- Carroll, T. J. (1961). *Blindness: What it is, what it does and how to live with it*, Boston: Little, Brown and Company.
- Cimarolli, V. R., & Boerner, K. (2005). Social support and well-being in adults who are visually impaired, *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 99(9), 521-534.
- Hill, E. W. (1986). Orientation and mobility, In. U T. Scholl (Ed.), *Foundations of education for blind and visually handicapped children and youth*, 43-54, New York: American Foundation for the Blind.
- Hudson, D. (1994). Causes of emotional and psychological reactions to adventitious blindness, *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 88(6), 498-503.

Lowenfeld, B. (1975). *The changing status of the blind: From separation to integration*, Springfield, IL: Charles C Thomas.

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

視障教育研討會論文集. 2017 年 / 何世芸主編. --
臺北市：中華視覺障礙教育學會, 2017.07

86 面；21x29.7 公分

ISBN 978-986-86390-3-4 (平裝)

1.視障教育 2.文集

529.6507

106011731

2017 年視障教育研討會論文集

出版者 / 中華視覺障礙教育學會

主 編 / 何世芸

執行編輯 / 林蔚荏 劉芷晴

印 刷 / 志威影印中心

地 址 / 台中市南區工學二街 206 號

出版日期 / 2017 年 7 月 1 日

ISBN 978-986-86390-3-4 (平裝)
