

科技部補助

大專學生研究計畫研究成果報告

* ***** ***** *
* 計 畫 *
* : 點用調節麻痺劑控制近視之孩童角膜弧度變化 *
* 名 稱 *
* ***** ***** *

執行計畫學生： 陳儀珊
學生計畫編號： MOST 104-2815-C-040-017-B
研究期間： 104年07月01日至105年02月28日止，計8個月
指導教授： 孫涵瑛

處理方式： 本計畫可公開查詢

執行單位： 中山醫學大學視光學系(所)

中華民國 105年03月23日

科技部補助專題研究計畫成果報告

(期中進度報告/期末報告)

點用睫狀肌麻痺劑控制近視之孩童角膜弧度變化

計畫類別：個別型計畫整合型計畫

計畫編號：MOST ————

執行期間：104年07月01日至105年2月28日

執行機構及系所：中山醫學大學視光學系

計畫主持人：陳儀珊

共同主持人：孫涵瑛

計畫參與人員：郭蕙瑛、陳美惠、徐銘鴻

本計畫除繳交成果報告外，另含下列出國報告，共0份：

執行國際合作與移地研究心得報告

出席國際學術會議心得報告

期末報告處理方式：

1. 公開方式：

非列管計畫亦不具下列情形，立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開查詢

2. 「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否是

3. 「本報告」是否建議提供政府單位施政參考否是，（請列舉提供之單位；本部不經審議，依勾選逕予轉送）

中華民國105年03月21日

目錄

中文摘要-----	II
英文摘要-----	III
壹、 前言-----	01
貳、 研究方法及步驟-----	03
參、 研究結果-----	07
肆、 討論-----	11
伍、 結論-----	11
陸、 參考文獻-----	12
柒、 科技部補助專題研究計畫成果報告自評表----	14

中文摘要

亞洲的近視比率為全世界最高的地方，尤其以台灣最為嚴重，控制近視成為許多學者和醫生欲解決的問題。當學童近視一旦發生後，每年以 0.34D 至 0.75 D 度速率進展，且有 90%近視者的進展會以直線上升，度數越高者進行越快。台灣所控制的方法以使用睫狀肌麻痺劑(阿托品)為主，藉由放鬆長時間近距離用眼所造成的睫狀肌經攣，達到控制的效果，此方法在許多文獻中已證實其效力。本篇研究將要去探討點用睫狀肌麻痺劑控制近視造成孩童角膜弧度的變化。

此研究以 7~12 歲的學齡孩童為研究對象，將這群學童分成有點用睫狀肌麻痺劑及未點用睫狀肌麻痺劑兩個族群，分別為 49 及 78 位受測者。有點用睫狀肌麻痺劑的 49 位受測者中，包含 38 位為低度近視(Plano to -2.00D)和 11 為中高度近視(-2.00D to -6.00D);未點用睫狀肌麻痺劑的 78 位受測者中，包含了 67 位低度近視(Plano to -2.00D)及 11 為中高度近視(-2.00D to -6.00D)。這些受測者已排除曾接受過雷射手術、配戴隱形眼鏡、配戴角膜塑型片及斜視等人。測驗內容為遠距離視力、自動驗光儀、非侵入式眼內壓、角膜地圖儀。

分別對有點用睫狀肌麻痺劑及未點用睫狀肌麻痺劑的兩個族群的眼壓及角膜地圖儀所測量出來的結果進行比較。在低度數族群中，較陡的角膜曲率(steepest K)，點用睫狀肌麻痺劑的學童平均為 44.33 ± 1.28 D 及未點睫狀肌麻痺劑的學童平均 44.12 ± 1.59 D，其統計顯著性為 0.285 ($p=0.285$)；較平的角膜曲率(flat K)，點用睫狀肌麻痺劑的學童平均為 42.86 ± 1.27 D 及未點睫狀肌麻痺劑的學童平均 42.90 ± 1.53 D，兩者之間的統計顯著性為 0.825 ($p=0.825$)；眼壓部分，點用睫狀肌麻痺劑為 16.26 ± 2.54 mmHg;未點用睫狀肌麻痺劑為 16.46 ± 3.52 mmHg，兩者間的統計顯著性為 0.676 ($p=0.676$)。在中高度數族群中，較陡的角膜曲率，點用睫狀肌麻痺劑的學童為 44.45 ± 2.05 D 及未點睫狀肌麻痺劑的為 44.15 ± 1.20 D，統計顯著性為 0.557 ($p=0.557$)；較平的角膜曲率，點用睫狀肌麻痺劑為 42.80 ± 1.44 D，未點用睫狀肌麻痺劑為 41.32 ± 6.13 D，統計顯著性為 0.274 ($p=0.274$)；眼壓部分，點用睫狀肌麻痺劑的為 16.59 ± 2.54 mmHg，未點用睫狀肌麻痺劑的為 15.27 ± 2.55 mmHg，統計顯著性為 0.093 ($p=0.093$)。

本篇研究顯示出點用睫狀肌麻痺劑來控制近視學齡孩童中，在不同的度數族群，有、無點用睫狀肌麻痺劑中發現只有低度數的等價球面及散光有顯著性的差異。但不論是低度近視與中高度近視，於角膜曲率的較陡的曲率、較平的曲率和眼壓方面，都無顯著性的差異。故點用調節麻痺劑並不會影響角膜的形狀，也不影響眼壓的變化。

關鍵詞:近視、睫狀肌麻痺劑、角膜曲率、眼壓

Abstract

Myopia has been increasing worldwide, the high prevalence of myopia in some populations such as Chinese and Japanese. The previous study showed that over 70% of children in Taiwan become myopic during the school-aged. The rate of progression is 0.35D to 0.55D per year until teen years. Numerous studies have showed that atropine is effective in slowing myopia progression in children, especially in Asia. In the Atropine Treatment of Myopia trials (ATOM1 and ATOM2), lower dosages atropine (0.01%) slowed myopia progression by 60% over the first 24 months compared to placebo-treated eyes. The purpose of the present study is to compare the intra-ocular pressure (IOP) and curvature of cornea between myopic children who are currently on atropine treatment for controlling their myopia progression and those who don't use atropine.

This study followed the tenets of the Declaration of Helsinki and received ethical clearance from the Chun Shan Medical University of Human Research Ethics Committee. Informed consent was obtained from each subject after explanation of the nature of the study. Subjects were also excluded if they had any ocular disease, previous ocular surgery, strabismus and amblyopia. Chinese children (n =127) aged 7 to 12 years participated in the study, of which 49 subjects were classified into the atropine group and 78 subjects were in the non-atropine group. Atropine group have used atropine to control myopia over six months. In atropine group, 38 low myopia (Plano to -2.00 D) and 11 moderate to high myopia (-2.00 D to -6.00 D); In the without group, 67 low myopia (Plano to -2.00D) and 11 moderate to high myopia (-2.00D to -6.00D). The subjects underwent an ophthalmic examination, including corneal curvature, spherical equivalent (SE), visual acuity (Visual Chart System VLC-1900), intraocular pressure (NIDEK NT-2000 auto non-contrast tonometer), Topography (Humphrey corneal topography system), Autorefraction (Nvision-K 5001).

In low myopia group, the steep K of atropine was 44.33 ± 1.28 D; the steep K of without atropine was 44.12 ± 1.59 D ($p=0.285$). The flat K value of atropine was 42.86 ± 1.27 D, the flat K of without atropine was 42.90 ± 1.53 D ($p=0.825$). The IOP with atropine was 16.26 ± 2.54 mmHg, the IOP of without atropine was 16.46 ± 3.52 mmHg ($p=0.676$). In moderate to high myopia group, the steep K of atropine was 44.45 ± 2.05 D, the steep K of without atropine was 44.15 ± 1.20 D ($p=0.557$). The flat K of atropine was 42.80 ± 1.44 D, the flat K of without atropine was 41.32 ± 6.13 D ($p=0.274$). The IOP of atropine was 16.59 ± 2.54 mmHg, the IOP of without atropine was 15.27 ± 2.55 mmHg ($p=0.093$).

This study showed that there were no statistically significant differences in the IOP and corneal parameters of myopia between with atropine group and without atropine group.

Key word: Myopia, Atropine, Corneal curvature, intra-ocular pressure

壹、前言

近視的控制是近年來各學者都欲解決的問題，且一旦發生後，每年以0.34D至0.75 D度速率進展，且有90%近視者的進展會以直線上升，度數越高者進行越快(Goss, 1984; Goss, 1988)。國健局近年來的近視研究中發現國小1年級，求學時期開始，近視盛行率不斷的上升，國小6年級盛行率則已高達65.8%(如表一)。由2000年開始調查顯示，國小1年級學童每5個人中就有1個已經近視(Lin LL, 1995; Saw SM, 1996)。而2010年高度

表一：台灣地區 6 至 18 歲近視盛行率 (1986-2010 年)

年別 年級	1986 年 (%)	1990 年 (%)	1995 年 (%)	2000 年 (%)	2006 年 (%)	2010 年 (%)
國小一年級	3	6.5	12.8	20.4	19.6	21.5
國小六年級	27.5	35.2	55.8	60.6	61.8	65.8
國中三年級	61.6	74	76.4	80.7	77.1	-
高中三年級	76.3	75.2	84.1	84.2	85.1	-

表二、台灣地區 6-18 歲高度近視狀況

年別 年級	1986 年 (%)	1990 年 (%)	1995 年 (%)	2000 年 (%)	2006 年 (%)	2010 年 (%)
國小一年級	0.1	0.2	0	0.2	0	0
國小六年級	0.7	0.5	2.0	2.4	2.51	3.43
國中三年級	3.1	6.1	7.5	12.7	6.64	-
高中三年級	9.2	6.7	15.9	20.8	16.85	-

近視者(超過6.00D)國小六年級已達3.43%(如表二)，文獻中說明有60%左右的近視發生於求學期。目前被研究證實能夠有效的控制近視進程的方式包括:雙光眼鏡、漸近多焦點鏡片、角膜塑形片、漸進多焦點隱形眼鏡、睫狀肌麻痺劑等等(Chua et al., 2006; Lee et al., 2006; Chia et al., 2012)。亞洲的地區的近視比率較其他國家高，尤其以台灣位居全世界第一(Lam, et al., 2004; Lin et al., 1996)。在台灣，利用睫狀肌麻痺劑用來放鬆睫狀肌，讓長時間看近所使用的調節肌肉放鬆，進而控制眼睛的使用率，這是已經被證實可以有效控制近視進程的方式(Shih et al., 2001)，此種控制的方式在台灣地區非常常見(Fang et al., 2013)。

近視為一種屈光不正的表現，表示當平行光從遠方進入休息中的眼睛時，其焦點無法聚焦在視網膜上。近視可分為生理及病理。生理性近視，眼睛的眼軸及大小隨著生長而逐漸變大、變長；病理性近視，除眼軸不正常的發育增長，在過程中鞏膜也會逐漸的變薄(Saw et al., 1996)，可能造成眼球後部如玻璃體、視網膜的退化病變。隨著近視度數的上升，角膜中央厚度逐漸變厚，兩者呈現正相關，在低中度近視與高度近視可發現有顯著性的差異(Saw et al., 1996)。丁哲等人發現當中央角膜厚度大約增加 $34.48 \times 10^{-9} \text{m}$ 時，眼壓就會上升 1 mm-Hg(張士聖等人，2002; 丁哲等人，2007)。近視越來越嚴重的程度與眼壓逐漸升高有關，近視患者的眼壓隨著屈光度的增加而增加(Wong et al., 2003; Nomura et al., 2004)。眼壓的高低與年紀無顯著性的差異，所以近視的患者應該要定期監測眼壓(陳輝等人，2002)。屈光度及角膜曲率在中低度數與高度數的比較可發現到有顯著的差異，其差異在垂直的 K 值，但角膜曲率影響近視的因素仍小於眼軸長的增長。在台北的某間國小做了檢查，兒童期(7~12 歲)，其平均的角

膜曲率約為 7.635mm，其中男生的曲率半徑較女生大，亦可說成男生的眼軸大於女生的眼軸。大部分的小朋友多少有些散光，通常是以順散為主，逆散則比較少(丁哲等人，2007)。人的角膜通常不是正圓球形，因此會有程度不等的散光(柯良時，1963)。散光又分為規則性極不規則性，差別在於規則散光可以找到清楚的兩個主軸，並且此兩軸互相垂直；不規則散光則是角度相差不等於 90 度。不規則散光通常是角膜受傷或潰瘍後，留下的疤痕，使角膜表面凹凸不平所致(如圖 1)。

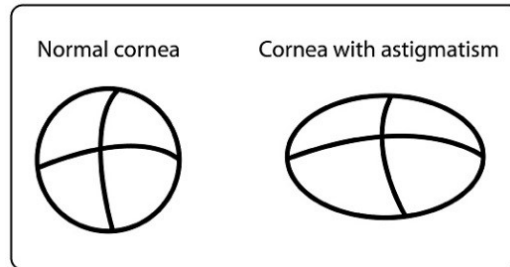


圖 1.表示角膜弧度的不同會造成散光

阿托品(Atropine)又稱為睫狀肌麻痺劑，顧名思義，睫狀肌受到麻痺，無法進行調節作用。當要去看近的物體時，就必須要刺激調節，既然水晶體無法調節，則去改變角膜產生調節。阿托品對於近視減緩有一定的影響度，而點用散瞳劑去減緩近視進程，可能會造成畏光、近距離視物不清(Cooper et al., 2012; Gwiazda, 2009)，而影響學生學習效果。阿托品使得睫狀肌麻痺，懸韌帶拉緊，晶體變扁平，影像可在網膜上成像。也會促使放射肌收縮，導致瞳孔放大，除此之外，虹膜向四周退縮，壓迫到前房角，房水不易流出去，造成眼壓升高，所以須注意使用此藥的禁忌是隅角狹窄型的青光眼。

在使用調節時，往往會以為只會改變晶體的屈光度，不會去影響角膜的屈光度(Nicholas, 1973)。但隨著科技的日新月異，角膜測量儀器逐漸被發明，許多研究發現其實在調節時可以發現角膜的屈光力有增加(Kahoriet al., 2004; Akihiro et al., 2005)。先前研究中發現，在使用調節時會角膜的屈光力有增加的趨勢，大部分在近的時候有明顯的增加，但也有少部分的人在看遠的時候反倒發現角膜曲率的改變(Pierścionek et al., 2001)。調節時，角膜屈光力平均增加 0.60~0.72D。在點用睫狀肌麻痺劑後，遠視的小朋友可以發現屈光力減小；但是對於近視的小朋友來說卻沒有太大的變化，可能是因為其日常使用的調節力較小有關(王利華等人，2008)。睫狀肌的纖維收縮，使鞏膜圖環直徑變小，平行角膜緣的環形纖維牽拉角膜緣，使得角膜的曲度增加，屈光度也就跟著增加(Akihiro et al., 2003)。

已知導致近視原因主要為眼軸的增長和角膜弧度的改變，研究已經證實點用調節麻痺劑控制近視的孩童，可以控制眼軸的增長，那麼是否有點用調節麻痺劑的小朋友們，他們的角膜弧度也有明顯的差別?本研究目的要比較點用調節麻痺劑控制近視和沒有點用的孩童，角膜弧度的變化及關連。

貳、研究方法及步驟

一、受測者：研究所測量的學童年齡在 7~12 歲的之間，有點睫狀肌麻痺劑及沒點的孩童分別為 49 位及 78 位，在此研究中已排除雷射手術、角膜塑形片 (Orthokeratology)、配戴隱形眼鏡者、斜視等。

二、檢查項目：

1. 遠距離視力：此研究所使用的儀器為 Visual Chart System VLC-1900 (如圖 2),將會在距離 3 公尺的位置進行測量受測者的遠距離視力。



圖 2. Visual Chart System VLC-1900

2. 眼壓(Intraocular pressure; IOP)：此研究使用自動非接觸型眼壓(NIDEK NT-2000)(如圖 3),為一種非侵入式眼壓器，此種眼壓計利用一股噴出的空氣來壓平角膜，使得角膜與眼壓劑不會產生直接接觸。這股空氣的力量可以很迅速的增加而且和時間呈線性關係。儀器會發出一束平行的光，再由中心角膜反射回來眼壓計內的接收器，(台大眼科部-眼壓測量方式)。臨床常用來檢測是否有潛在青光眼的危機。大多數眼壓計被校準以測量在毫米汞柱(mmHg)，正常期待值為 10~20 mmHg。

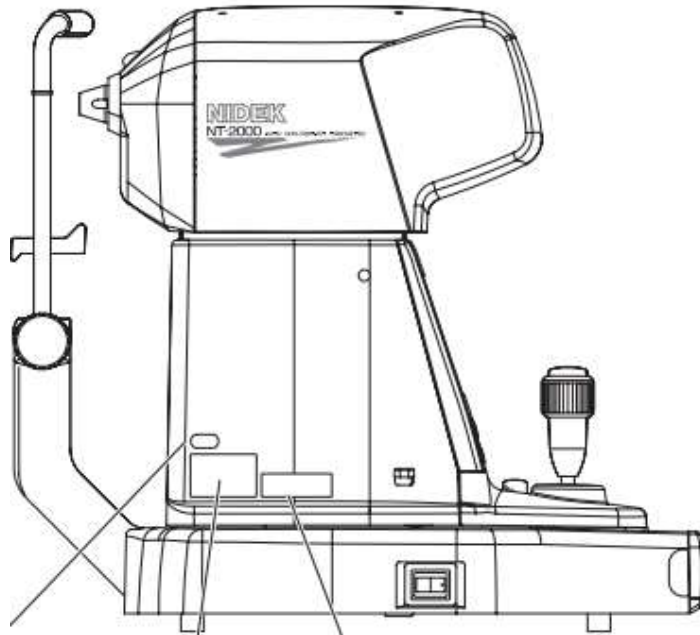


圖 3. NIDEK NT-2000 auto non-contrast tonometer

3. 全視野自動驗光儀:此研究所使用的機器為 Nvision-K 5001(如圖 4),為自動驗光儀的一種,而這台與傳統的自動驗光儀不同的是這台機器可以藉由注視不同角度的視標,測量到周邊視野的度數是多少,不再侷限於視軸所量測到的度數。測量此儀器的目的不僅是了解受測者的視軸度數,還可以將周邊視野測得的數據與角膜地圖儀所測得的結果進行比較。



圖 4. Open Field(Nvision-K 5001)

4. 角膜地形圖儀:角膜地形圖,也稱為 photokeratoscopy 或 videokeratography,此研究所使用的儀器為 Humphrey corneal topography system,是一種非侵入性的醫療成像用於映射的表面曲率技術角膜,所測量的部分為角膜前表面的屈光度。由於角膜通常是負責眼球的約 70%的屈光力,其地形是至關重要的決定質量的視覺和角膜健康(如圖 5)。角膜地圖儀發出多

個同心圓的光照到角膜，囑其注視著閃爍的紅光，檢查著利用操作桿及垂直微調進行瞄準和聚焦，當對焦完成時，將其影像拍下來並儲存(朱樂如等人, 2007)，如圖 6。



圖 5. Humphrey corneal topography system

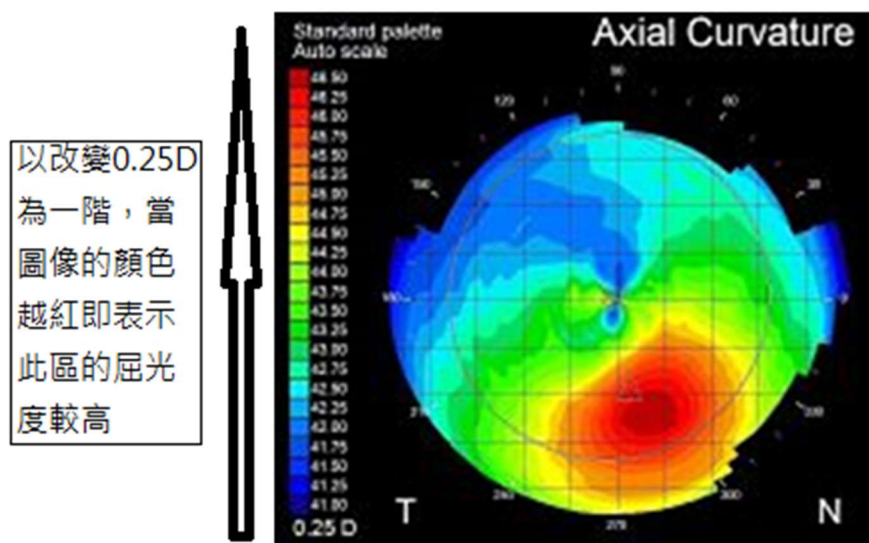


圖 6. 角膜的地形圖

三、檢查流程

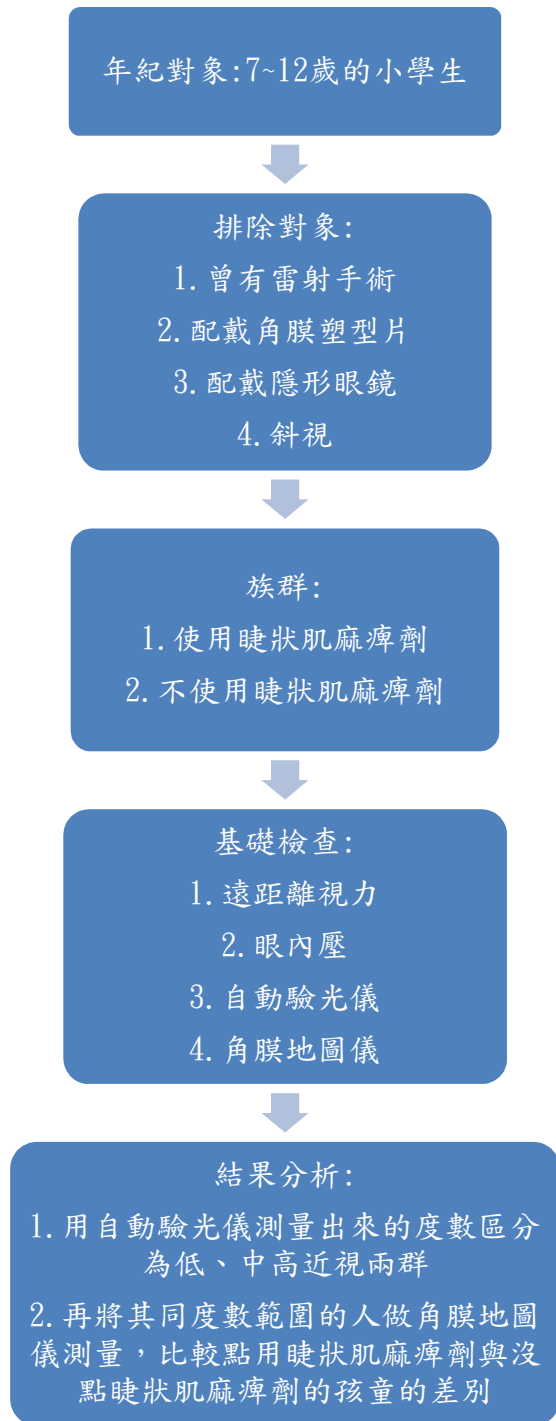


圖 7. 研究流程圖

四、名詞解釋

I. 散光種類分成順散、逆散、斜散

1. 順散:當眼睛散光軸位於 0~30 度間或 150~180 度間，則稱為順散。
2. 逆散:當眼睛散光軸位於 60~120 度間，則稱為逆散。
3. 斜散:當眼睛散光軸位於 30~60 度間或 120~150 度間，則稱為斜散。

II. 平 K 和陡 K 也解釋一下

1. 平 K:角膜弧度中曲面較平，直徑較大的軸之其 K 值，即為 K2。
2. 陡 K:角膜弧度中曲面較陡，直徑較小的軸之其 K 值，即為 K1。

參、研究結果

105 位受測者為低度數近視，屈光度範圍從 PL to -3.00 D；有 38 位受測者為現在點用睫狀肌麻痺劑，有 67 位為未點用睫狀肌麻痺劑。在點用睫狀肌麻痺劑族群中，平均年齡為 10 ± 1 歲，將雙眼依據散光不同區分有 69 眼為順散、2 眼為逆散、5 眼為斜散；未點用睫狀肌麻痺劑族群中，平均年齡為 9 ± 1 歲，104 眼為順散、17 眼為逆散、13 眼為斜散(如表 1)。而中高度數近視(-3.00D to -6.00D)共有 22 位受測者，其中有 11 位現在點用睫狀肌麻痺劑，有 11 位為未點用睫狀肌麻痺劑。在睫狀肌麻痺劑點用族群中，平均年齡為 10 ± 1 歲，其順散、逆散、斜散分別有 18、2、2 個眼睛；未點用睫狀肌麻痺劑族群中，平均年齡為 10 ± 1 歲，其順散、逆散、斜散分別有 16、3、3 個眼睛(如表 2)。

表 1. 低度近視的受測者描述性資料

Low myopia	Atropine	Non-Atropine
Participants (n)	38	67
Age	10 ± 1	9 ± 1
Boy/girl	18/20	36/31
SE (D)	-1.31 ± 0.69	-0.90 ± 0.78
Cylinder (D)	0.73 ± 0.62	0.59 ± 0.60
WTR/ATR/OB (n)	69/2/5	104/17/13

SE: spherical equivalent, WTR : with the rule, ATR: against the rule, OB: oblique

表 2. 中度近視的受測者描述性資料

Medium myopia	Atropine	Non-Atropine
Participants (n)	11	11
Age	10 ± 1	10 ± 1
Boy/girl	4/7	6/5
SE (D)	-3.64 ± 0.90	-4.16 ± 0.92
Cylinder (D)	1.20 ± 1.046	1.27 ± 0.86
WTR/ATR/OB (n)	18/2/2	16/3/3

SE: spherical equivalent, WTR : with the rule, ATR: against the rule, OB: oblique

低度數近視的統計表格(如表 3)，現在點用阿托品受測者中，等價球面平均為 -1.31 ± 0.69 D，眼內壓平均 16.26 ± 2.54 mmHg，角膜散光為 1.48 ± 0.57 D，平 K 的平均為 42.86 ± 1.27 D，陡 K 平均則為 44.33 ± 1.28 D；未點用阿托品受測者之等價球面為 -0.90 ± 0.78 D，眼內壓平均為 16.46 ± 3.52 mmHg，角膜散光為 1.20 ± 0.61 D，平 K 的平均為 42.90 ± 1.53 D，陡 K 平均則為 44.12 ± 1.59 D，經統計後可發現低度數近視的等價球面 ($p < 0.01$)、角膜散光 ($p = 0.01$)、K1 ($p = 0.285$)、K2

($p=0.825$)皆無明顯的差異，只有在等價球面及角膜散光中有顯著性差異，其他則無顯著性差異。由圖 8 統計圖中可看見未點用阿托品組範圍從 10-29 mmHg，平均為 16.26 ± 2.54 mmHg，而點用阿托品組的範圍則從 10-23 mmHg，平均為 16.46 ± 3.52 mmHg，兩組間並無統計上顯著差異 ($p=0.676$)。

中度數近視的統計表格(如表 4)，現在點用阿托品的受測者中，等價球面平均為 -3.64 ± 0.90 D，眼內壓平均為 16.59 ± 2.54 mmHg，角膜散光為 1.65 ± 1.32 D，平 K 的平均為 42.80 ± 1.44 D，陡 K 平均則為 44.45 ± 2.05 D；未點用阿托品的等價球面為 -4.16 ± 0.92 D，眼內壓平均為 15.27 ± 2.55 mm-Hg，角膜散光為 1.61 ± 0.89 D，平 K 的平均為 41.32 ± 6.13 D，陡 K 平均則為 44.15 ± 1.20 D，經統計後可發現中度數近視的等價球面 ($p=0.064$)、角膜散光 ($p=0.093$)、K1 ($p=0.557$)、K2 ($p=0.274$)皆無明顯的差異。由圖 9 中可見未點用阿托品組的範圍從 10-18 mmHg，平均為 16.59 ± 2.54 mmHg，而點用阿托品組的範圍則從 12-21 mmHg，平均為 15.27 ± 2.55 mmHg，統計結果兩組之間並無顯著差異 ($p=0.093$)。

表 3. 低度近視點用及未點用睫狀肌麻痺劑之眼壓、角膜地形參數之比較

Low myopia	Atropine	Non-atropine	Pvalue
SE (D)	-1.31 ± 0.69	-0.90 ± 0.78	<0.05
IOP (mmHg)	16.26 ± 2.54	16.46 ± 3.52	0.676
Ast. (D)	1.48 ± 0.57	1.20 ± 0.61	<0.05
K1 (D)	44.33 ± 1.28	44.12 ± 1.59	0.285
K2 (D)	42.86 ± 1.27	42.90 ± 1.53	0.825

SE: spherical equivalent, IOP: internal ocular pressure, Ast: astigmatism, K1: steep K, K2: flat K

表 4. 中度近視點用及未點用睫狀肌麻痺劑之眼壓、角膜地形參數之比較

Medium myopia	Atropine	Non-atropine	Pvalue
SE (D)	-3.64 ± 0.90	-4.16 ± 0.92	0.064
IOP (mmHg)	16.59 ± 2.54	15.27 ± 2.55	0.093
Ast. (D)	1.65 ± 1.32	1.61 ± 0.89	0.909
K1 (D)	44.45 ± 2.05	44.15 ± 1.20	0.557
K2 (D)	42.80 ± 1.44	41.32 ± 6.13	0.274

SE: spherical equivalent, IOP: internal ocular pressure, Ast: astigmatism, K1: steep K, K2: flat K

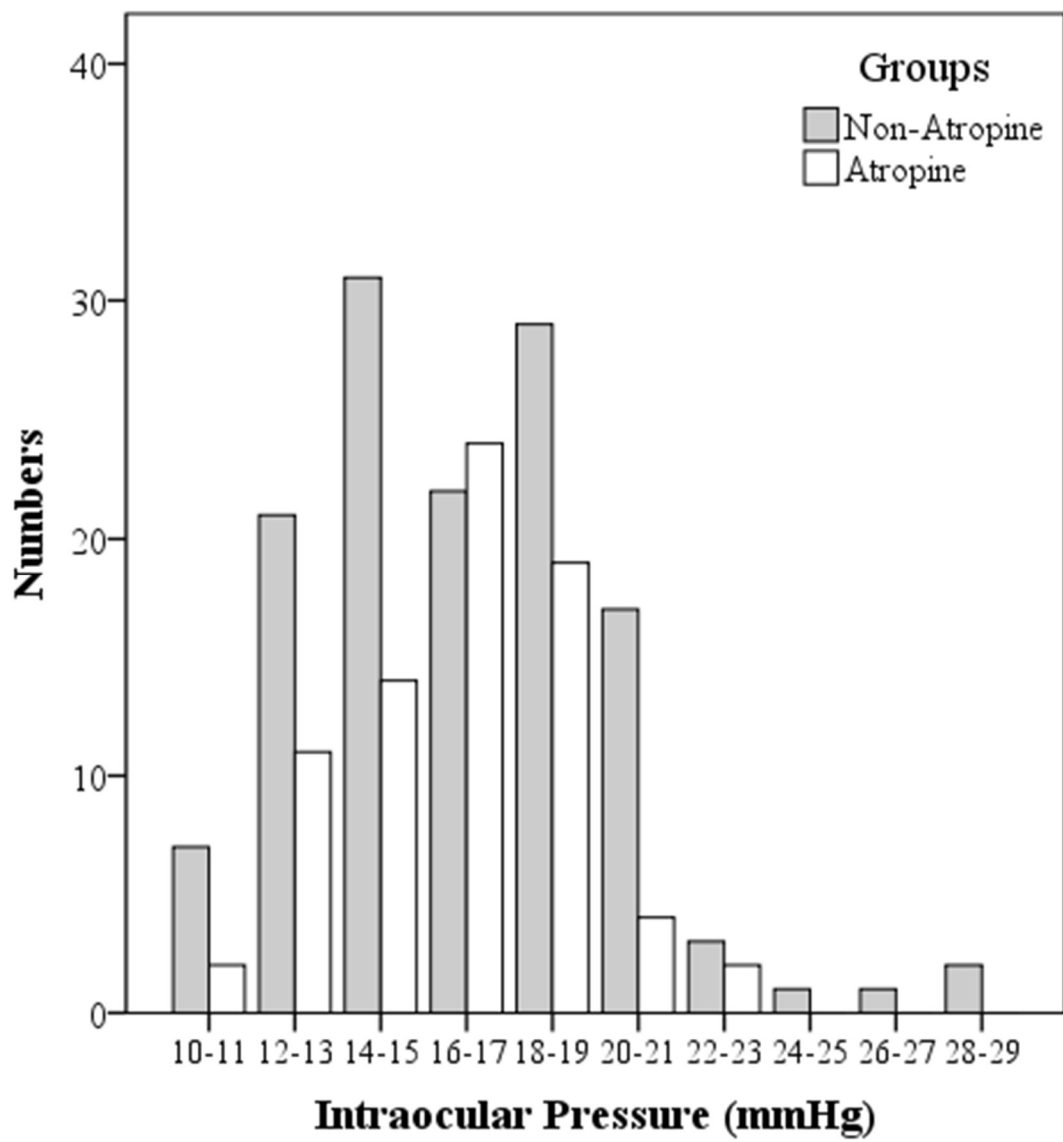


圖 8. 低度近視點用組及未點用組眼壓分布圖

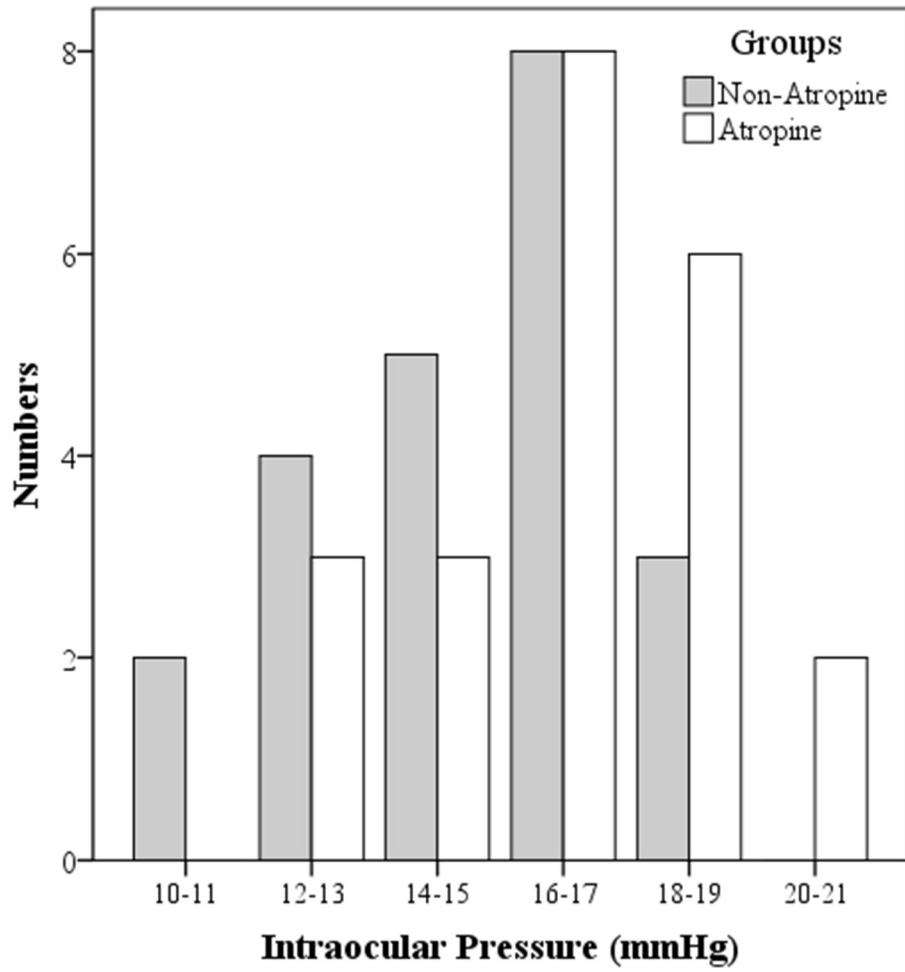


圖 9. 中度近視點用組及未點用組眼壓分布圖

肆、討論

隨著近視度數的上升，角膜中央厚度逐漸變厚，兩者呈現正相關，在低中度近視與高度近視可發現有顯著性的差異(Saw et al., 1996)。丁哲等人發現當中央角膜厚度大約增加 $34.48 \times 10^{-9} \text{ m}$ 時，眼壓就會上升 1 mm-Hg(張士聖等人, 2002; 丁哲等人, 2007)。近視越來越嚴重的程度與眼壓逐漸升高有關，近視患者的眼壓隨著屈光度的增加而增加(Wong et al., 2003; Nomura et al., 2004)。而在本篇研究中並未證實此結論，反而在沒點阿托品的情況下，增加屈光度，眼壓卻下降。

屈光度及角膜曲率在中低度數與高度數的比較可發現有顯著的差異，其差異在垂直的 K 值，但角膜曲率影響近視的因素仍小於眼軸長的增長，也有研究顯示眼軸長及角膜弧度的比值對於近視來說更有顯著性的差異(He X et al., 2015; Foo et al., 2016)。在本篇研究主要是比較低度數以及中高度數的族群，所以在本研究中並無顯著性的差異。

睫狀肌麻痺劑的種類有好幾種，其中可分成長效型，作用時間超過 24 小時，以及短效型，其作用時間大約維持 6~8 小時。除此之外，每一種睫狀肌麻痺劑還可以分為不同的濃度，常見的有 0.1%、0.125%、0.25%、0.3%、0.5% 等。最常用來控制近視的散瞳劑為阿托品(Atropine)。在許多的研究中可以證實它的控制效果(Chua et al., 2006; Shih et al., 2016)，阿托品對於近視減緩有一定的影響度，而點用睫狀肌麻痺劑雖然可以減緩近視進程，但也會造成畏光、近距離視物不清等情形出現(Cooper et al., 2012; Gwiazda, 2009)。此外，即使使用同種類的眼藥水，睫狀肌麻痺劑使用不同的濃度，對近視控制效果也有所差異。在 2012 年新加坡的一篇臨床研究中針對 6~12 歲的學童，近視度數大於 2.00 D，散光少於 1.50 D，隨機讓這群學童點用不同濃度的阿托品，分別為 0.5、0.1、0.01 %，經過了兩年，發現 0.01 % 可以有較少的副作用，而且讓近視達到最好的控制(Chia et al., 2012)。由於太多變因，包含學童所使用的睫狀肌麻痺劑種類、成分、濃度，和點用時間的長短不一都會造成不一樣的效果，即便是在同一所國小的學童，到同一家診所，醫生也會依照每一個學童的狀況來選擇他所使用的睫狀肌麻痺劑來控制其近視，以達到最好的效果。本篇研究中，有幾個研究上的限制，一個是人數上的限制，低度數跟中高度數兩族群的人數相差懸殊，在低度數有點及沒有點睫狀肌麻痺劑的人相差快一倍，在比較時數據也就會影響結果；此外，學童點用的散瞳劑種類、濃度、點用的時間長短、何時開始點用，這都會影響最後結果可信度的高低。

在不同的度數族群，有、無點用睫狀肌麻痺劑中發現只有低度數的等價球面及散光有顯著性的差異；不論是低度近視與中高度近視，於角膜曲率的較陡的曲率、較平的曲率和眼壓方面，都無顯著性的差異。點用調節麻痺劑並不會影響角膜的形狀，也不影響眼壓的變化。

伍、結論

在 7~12 歲學齡兒童現在正在點用睫狀肌麻痺及未點用睫狀肌麻痺的兩個族群中，可發現眼內壓及角膜參數(平 K 與陡 K)無顯著性的差異。點用調節麻痺劑並不會影響前角膜的曲率，也不影響眼壓的變化。

陸、參考文獻

1. 丁哲，歐陽永斌(2007):近視眼屈光度與角膜中央厚度、眼壓、角膜曲率的關係分析。
2. 陳輝，周激波，李紅美，龔啟榮(2002):青壯年近視患者的眼壓變化及其規律探討
3. 朱樂如，查屹，施明光(2007):兩種角膜地形圖系統測量正視兒童的比較
4. 柯良時(1963):關於角膜前面彎曲度
5. 張士勝，李翠萍，廉井財，王康孫(2002):近視眼角膜型態的相關因素分析.眼視光學雜誌,2002,4:32-34.
6. 王利華，徐文文，馬魯新，楊曉冉(2008):兒童遠視和近視眼睫狀肌麻痺前後各屈光成分的變化.眼視光學雜誌, 2008,10 (5).
7. Pavan-Langston, Deborah. (2007): Manual of Ocular Diagnosis and Therapy. Hagerstown, MD: Lippincott Williams & Wilkins. p. 405. ISBN 0-7817-6512-9.
8. Lam, Carly Siu Yin, Errnst, Edwards, Marion H. (2004):Prevalence of Myopia in Local and International Schools in Hong Kong.
9. Lin, Luke L-K; Shih, Yung-Feng; Lee, Ying-Chi; Hung, Por-Tying; Hou, Ping-Kang (1996):Changes in Ocular Refraction and Its Components Among Medical Students-A 5-Year Longitudinal Study.
10. Yung-Feng Shih, C. Kate Hsiao, Chien-Jen Chen, Ching-Wei Chang, Por T. Hung and Luke L.-K. Lin. (2001):An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression,79(3), 233–236.
11. Y-TFang, Y-JChou, CPu, P-JLin, T-LLiu, NHuang and PChou. (2013):Prescription of atropine eye drops among children diagnosed with myopia in Taiwan from 2000 to 2007: a nationwide study.
12. Seang-Mei Saw, Joanne Katz, Oliver D. Schein, Sek-Jin Chew and Tat-Keong Chan (1996): Epidemiology of Myopia
13. Tien Yin Wong, Barbara E.K Klein, MPH, Ronald Klein, MPH, Michael Knudtson, BS, Kristine E Lee, MS. (2003):Refractive errors, intraocular pressure, and glaucoma in a white population
14. Nomura H, Ando F, Niino N, Shimokata H, Miyake Y.(2004):The relationship between intraocular pressure and refractive error adjusting for age and central corneal thickness.
15. Smith, E. L., 3rd, Kee, C. S., Ramamirtham, R., Qiao-Grider, Y., & Hung, L. F. (2005): Peripheral vision can influence eye growth and refractive development in infant monkeys. Invest Ophthalmol Vis Sci, 46(11), 3965-3972.
16. Nicholas Brown (1973):The change in shape and internal form of the lens of the eye on accommodation
17. Akihiro Yasuda, MD, Tatsuo Yamaguchi, MD, Kishiko Ohkoshi, MD. (2003):Changes in corneal curvature in accommodation. Journal of Cataract &

- Refractive Surgery,29(7), 1297–1301
18. KahoriSaitoh, MD, Kenji Yoshida, MD, Yasuhiro Hamatsu, MD, Yutaka Tazawa, MD. (2004):Changes in the shape of the anterior and posterior corneal surfaces caused by mydriasis and miosis: Detailed analysis.Journal of Cataract & Refractive Surgery,30(5),1024–1030
 19. Akihiro Yasuda, MD, Tatsuo Yamaguchi, MD. (2005):Steepening of corneal curvature with contraction of the ciliary muscle,Journal of Cataract & Refractive Surgery,31(6),1177–1181
 20. B K Pierścionek, APopiolek-Masajada and H Kasprzak. (2001):Corneal shape change during accommodation.Journal of Eye, 15, 766–769
 21. Chia A, Chua WH, Cheung YB, Wong WL, Lingham A, Fong A, Tan D. (2012):Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (Atropine for the Treatment of Myopia 2). American Academy of Ophthalmology.
 22. Shih KC, Chan TC, Ng AL, Lai JS, Li WW, Cheng AC, Fan DS. (2016):Use of Atropine for Prevention of Childhood Myopia Progression in Clinical Practice.
 23. Chua WH, Balakrishnan V, Chan YH, Tong L, Ling Y, Quah BL, Tan D. (2006):Atropine for the treatment of childhood myopia.Ophthalmology. 2006 Dec;113(12):2285-91.
 24. He X, Zou H, Lu L, Zhao R, Zhao H, Li Q, Zhu J. (2015):Axial length/corneal radius ratio: association with refractive state and role on myopia detection combined with visual acuity in Chinese schoolchildren.
 25. Foo VH, Verkicharla PK, Ikram MK, Chua SY, Cai S, Tan CS, Chong YS, Kwek K, Gluckman P, Wong TY, Ngo C, Saw SM, On Behalf Of The Gusto Study Group. (2016): Axial Length/Corneal Radius of Curvature Ratio and Myopia in 3-Year-Old Children. Transl Vis Sci Technol. 2016 Feb 9; 5(1):5.

科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現（簡要敘述成果是否有嚴重損及公共利益之發現）或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

本研究已於 2015 年國際近視研討會中以壁報發表

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性），如已有嚴重損及公共利益之發現，請簡述可能損及之相關程度（以 500 字為限）

台灣地區近視問題日益嚴重，且目前尚無十分有效的解決方式，睫狀肌麻痺劑是台灣目前常用的近視控制藥物，在先前的研究中證實點用低濃度散瞳劑有達到近視控制的效果，但有畏光、口渴、近距離視物困難等問題。且對於其相關的副作用，並無相關研究成果。本研究針對其可以控制近視的方向進行研究是否影響角膜曲率以及眼壓的變化。研究結果點用睫狀肌麻痺劑來控制近視學齡孩童中，在不同的度數族群，有、無點用睫狀肌麻痺劑中發現只有低度數的等價球面及散光有顯著性的差異。但不論是低度近視與中高度近視，於角膜曲率的較陡的曲率、較平的曲率和眼壓方面，都無顯著性的差異。故點用調節麻痺劑並不會影響角膜的形狀，也不影響眼壓的變化。所以在對於角膜前表面的曲率變化，以及眼壓狀態，並無產生顯著上的差異。下一步研究應該針對長時間點用的視覺性功能以眼睛構造的變化進行研究，以及找到點用睫狀肌劑搭配其他減少副作用的相關配套方法，已達到近視控制效果又不影響視覺功能的方式。