

近視防控鏡片發展

文／孫涵瑛・中山醫學大學視光學系副教授

近視眼是全球日趨嚴重的問題，可說是「現代重要性視覺問題」。根據 Brien Holden 機構及眼科期刊《Ophthalmology》指出，預估到 2020 年全球近視人口將有 25 億；到 2050 年，預估將有近 50 億人近視，其中近 10 億人會處於高度近視。高度近視會出現很多眼睛相關的併發症，甚至

失明的風險大幅增加。故如何有效防控孩童近視是現代父母必須注重的課題，但若發現已經產生近視，就要想辦法降低近視的進展的速度，避免在成長過程不斷加深。

學齡期的近視控制與矯正，分為光學性以及非光學性的方式。非光學性的方

法，目前在台灣多為點用長效型的散瞳劑及夜間角膜塑型片的配戴等。散瞳劑處方與角膜塑型片驗配皆屬於醫療行為，必須由眼科專科醫師施行。光學性的鏡片依據相關研究成果進行設計與開發，不斷推陳出新，且有更完整的臨床佐證。這些都將提供視光專業人士與眼科專業運用至全民近視防控的有效工具。

近視防控鏡片光學設計新進展

近視防控功能的光學設計包括：漸進多焦、周邊離焦、周邊離焦複合漸進多焦及雙焦點等數種光學設計。

漸進多焦設計是第一代鏡片的設計，給予兒童看遠、近時不同的度數，藉此減緩看近距離時睫狀肌調節力。而周邊離焦設計則是基於遠視離焦（物像投影於視網膜之後）是誘發眼軸變長的理論，刻意透過改變鏡片的周邊光學設計，使經由鏡片周邊進入眼底的光線成像焦點落在視網膜前方，也就是形成周邊近視離焦 (myopic defocus) 的狀態，從而降低誘發眼軸拉長的風險。因為視網膜的形狀並非平面，使用一般近視鏡片矯正時會導致中心的焦點落在視網膜上，但周邊焦點卻會偏離到視網膜後方。因學齡童的眼睛會生理自主調控，眼睛會為追趕周邊坐落在視網膜後方的焦點，造成眼軸容易過度拉長，不僅導致近視度數不斷加升，過長的眼軸也會增加許多眼疾風險。

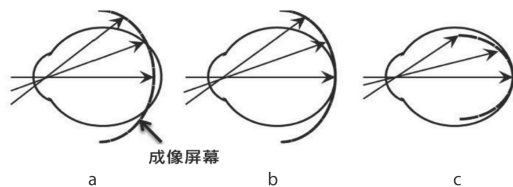


圖 1. a. 近視眼成像 b. 一般近視鏡片周邊成像於視網膜後方 c. 周邊離焦鏡片的周邊成像於視網膜前方

圖片來源：Vision Therapy, Myopia Control. <https://www.visiontherapycalgary.com/2016/07/18/myopia-control/>

周邊近視離焦能防控眼軸變長的理論，近年已有很多的臨床實證。文獻中指出角膜塑型片也是藉由改變角膜弧度方式形成周邊近視離焦，產生近視防控的效果。新一代的兒童鏡片，則是結合漸進多焦加上周邊離焦兩種原理設計，將兩者的光學上優點運用在此鏡片上。

表 1. 近視眼防控鏡片光學設計比較

設計	漸進多焦點	周邊離焦	漸進多焦點 + 周邊離焦	
光學設計 示意圖				
光線成像 示意圖				
特點	上光區提供遠距離清晰視力，下光區支援近距離視力，舒緩看近的壓力。	在鏡片中央區域提供清晰視力，而鏡片周邊光區為離焦區，把周邊影像置於視網膜之上或前方。	鏡片中心為遠距離視力矯正的中中央光學區，圍繞中心區伸延至鏡片周邊則為多區域密集排列的近視離焦微型鏡片。離焦微型鏡片使約 50% 影像於視網膜前聚焦。	複合漸進多焦 + 周邊離焦的設計。明視區域呈 T 型，提供矯正遠距離視力與支援近距離視力。周邊為不對稱型多區離焦，並能賦予低、中、高三種離焦度組合，驗配時可依據眼適應狀況選擇或採由低至中至高的進階調控。
參考品牌	Myokids Myopilux plus	MyoVision Pro	MyoSmart (香港理工大學) Eye Fitness Lens for Kids (兒童眼適能)	

註：C: Clear Field of View (明視區), D: Defocus Area (離焦區), Add: 加入正度數

香港理工大學近期發表「多區正向光學離焦」(Defocus Incorporated Multiple Segments, DIMS) 的兒童近視控制鏡片，也是屬於周邊離焦的一種設計。鏡片的特色是多區域微透鏡 (Multiple “micro-lens segments”)。鏡片 9 毫米直徑中心區域提供矯正後的遠視力，圍繞中心區延伸至鏡片周邊是由 400 個微型鏡片排列組成，由微型鏡片在視網膜上產生離焦影像的作用。落在視網膜前方離焦 (或稱正向離焦或近視離焦) 影像的信號，減慢眼球增長速度，從而控制近視加深。臨床數據顯示，兒童配戴後近視加深減慢了 59%，眼軸增長速度減慢了 60%，其中 21.5% 兒童的近視更是零增加。

此外也有類似傳統雙光鏡片 (Bifocal lens) 的設計，上半部用來矯正視力，而下半部為支持近距離的視力，幫助減緩近視加深。有內斜眼位的近視病患，配戴雙光鏡有一定的控制效果。原理是有效將物件的閱讀距離拉遠，減少雙眼內旋時所需的集合力；並藉著鏡片下部的附加度數，減輕眼鏡調節所需的負荷。是一種有效的光學性控制近視方法。國外的研究中發現有顯著的效果，近視眼的控制程度可以達 49%。

光學鏡片搭配散瞳劑的防控組合

長效散瞳劑 (阿托品) 是目前台灣最常採用且有效減緩近視加深的作法，醫學研究已證明可以有效抑制眼軸增長並減緩近視的進展，減少變成高度近視的機會。但使用散瞳劑可能產生畏光及因睫狀肌放鬆下近距離閱讀寫字模糊等副作用，不少孩童抗拒使用。阿托平眼藥水依據近視程度不同醫師將處方不同濃度，目前常使用濃度有 0.01% - 1%，濃度愈高副作用也會隨之增加。

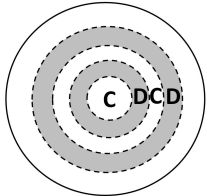
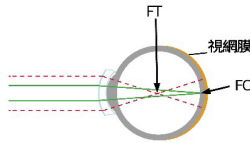
光學鏡片搭配散瞳劑的組合，選擇有複合漸進多焦設計與周邊離焦的鏡片，不僅能矯正看遠視力，也能讓學童看近輕鬆，減少散瞳狀態下看近模糊的情形，且周邊

離焦的機制能加乘近視防控功效。光學鏡片也可選擇具變色功能與抗藍光片，減少畏光與光線傷害。周邊離焦量有低、中、高三種設計，專業驗光人員度數，依據兒童個別的眼適能狀況選擇合適的周邊離焦設計。

近視控制軟式隱形眼鏡的光學設計

軟式隱形眼鏡作為近視防控也是近年研究重點之一。現階段使用於控制近視的隱形眼鏡，有些是源自於給老花眼使用的多焦點隱形眼鏡。設計方式有許多種，一般是以同心圓的方式，分布不同度數區域，「明視區」提供看遠的矯正後視力，「離焦區」為近視控制區，使部分光線進入眼內聚焦在視網膜中央小窩的前方，形成離焦。有臨床研究顯示，50% 或以上的兒童配戴光學離焦隱形眼鏡後，能成功減慢近視加深的速度達 50% 或以上。

表 2. 近視控制軟式隱形眼鏡的光學設計

設計	同心圓多焦
常見光學設計示意圖	
光線成像示意圖	
特點	同心圓多焦點的明視區與離焦區的設計
參考品牌	MiSight™

Brien Holden 機構還有提出以擴展景深 (Extend Depth of Field, EDOF) 用於隱形眼鏡做為近視控制的光學設計概念，目前進行臨床實證中。

【結語】

近幾年來全球視光產學界致力於開發並透過臨床實證可以更有效控制度數加深的鏡片，具近視防控功能光學鏡片產品的不斷推出，必定能提供更多近視防控選擇或組合。

參考資料

American Optometric Association. Multifocal contact lens effective at treating myopia in kids. <https://www.aoa.org/news/clinical-eye-care/multifocal-contact-lens-effective-at-treating-myopia-in-kids>

Brien Holden. <https://www.brienholdenvision.org/>

Cooper Vision. <https://coopervision.com.my/contact-lenses/misight/misight-activcontrol-technology>

David L. Kading, O.D. F.A.A.O. (2014, March). Contact Lens Design & Materials. Contact Lens Spectrum, 29, p.19.

Institute for Control of Eye Myopia in Children. Bifocal and Multifocal Eyeglasses and Myopia Control. <https://www.myopiainstitute.com/types-of-myopia-control/bifocal-and-multifocal-eyeglasses-and-myopia-control/>

The Hong Kong Polytechnic University. Spectacle lens designed by PolyU slows myopic progression by 60% and stops in 21.5% of children. https://www.polyu.edu.hk/web/en/media/media_releases/index_id_6531.html

Z. Lin, Martinez A., X. Chen, L. Li, Sankaridurg P., Holden B.A., Ge J. (2010, January). Peripheral defocus with single-vision spectacle lenses in myopic children. Optometry and Vision Science, 87(1), p.4-9.

Zeiss. <https://www.zeiss.com/vision-care/int/spectacle-lenses-from-zeiss/myopia-management-lens-solutions.html>

眼適能光學 <http://www.eyefitness-optical.com>