Y 952783 O

学校代码：10246
学　　号：032102093

復旦大學

硕士学位论文

上海市中小学生近视干预策略与评估指标体系的研究

院　　系：公共卫生学院
专　　业：儿少卫生与妇幼保健学
姓　　名：亓德云
指导教师：汪　玲　教授

完成日期：2006年5月9日

中文摘要

根据卫生部、教育部的联合调查显示，2004年我国学生近视发病率达60%，居世界第二位，患病人数达6000万，居世界之首。近视呈低龄化趋势，7～9岁年龄段近视检出率明显升高；且地区差异明显，大城市学生近视患病率显著增高，2002年上海市中小学生视力不良率为52.52%。近视使青少年注意力的深度和广度受到限制，对学习和生活带来极大的不便。预防近视已成为全社会关注的公共卫生和社会问题，因此有必要采取积极的措施预防近视发生、延缓近视发展。

目的：探索城市中小学生近视干预对策，并构建中小学生近视防制的评估指标体系，为制定有效的近视预防和控制政策提供科学依据。

方法：采用文献系统综述的方法，对现有资料分析整理，并构建中小学生近视干预策略与评估指标体系的雏形，通过德尔菲（Delphi）专家咨询法确立中小学生近视防制的若干策略及评估指标体系。

结果：

1. 通过文献系统综述的方法，1990年至今的文献，共查到15篇有关延缓中小学生近视发展的随机对照试验，1篇公共预防干预项目，4篇关于各项干预措施的系统综述，15篇关于国家标准及政策性文件。

2. Delphi专家咨询共邀请32位专家进行问卷咨询，三轮回表率均达80%以上，积极性较高；专家的集中程度和协调程度均较高；专家权威系数为0.72，权威性较高。

3. 构建中小学生近视干预策略：不同部门专家对各项措施的侧重点不同，对一些措施存在高度协调组，各高度协调组之间的意见相互对立。专家意见集中程度和协调程度较高的近视干预策略涉及一级预防和二级预防，主要有建立学校防近档案、建立健全防近健康教育制度、确保每天1小时户外体育活动时间、加强正确读写、握笔姿势培养（教师责任制）及每学期进行一次裸眼远视力筛查等。

4. 中小学生近视防制评估指标体系的形成：三轮咨询后专家协调系数达0.79（$P<0.05$），专家意见协调，结果可取。公认可行的前三位过程指标为视力筛查覆盖率、监测资料档案管理率、采光照明达标教室率，专家建议最优目标值均为100%；排在前三位的结局指标为视力不良率、视力不良新发病率、视力不良增长率。建议将视力不良新发病率作为目标指标，目标参考值定为“到2010年控制在6.5%以内”。

结论：

1. 预防近视的发生还需要全国范围内统一的公共卫生防制策略；随机对照试验的最新证据没有提供足够的延缓近视发展的措施，要预防已近视学生中高度近视的发生发展还需要长期的大范围的随机双盲对照试验。

2. 德尔菲法适用于中小学生近视干预策略与评估指标体系的研究；在进行中小学生近视防制项目的规划、监督及评估时，可以将拟定的策略与指标作为参考，为达到拟定的指标，各项策略的具体实施需要教育、卫生部门的支持，以及学校老师、家长及学生的配合。

关键词：文献系统综述法　德尔菲法　中小学生　近视干预策略　评估指标

英文摘要

A study on myopia intervention strategies and evaluation index system of primary and middle school students in Shanghai

The results of the investigation, which were performed by Ministry of Health and Education of Ministry together, show that the incidence of myopia in Chinese students reached 60% in 2004, which was the second in the world. The number of myopic people rose to 60 million, which was the first in the world. The average age of the myopic people is younger than before, the detection rate is obviously ascending in children between 7 to 9 years old; and the area difference of myopia is evident, the prevalence of myopia is increasing notably in students who lived in big cities, for example, the prevalence of poor sight reached 52.52% among Shanghai students in 2002. Myopia may limit the depth and the width of adolescents' attention, and it will bring them a lot of inconvenience to their study and life. Myopia prevention has become a big issue in public health, as well as a serious problem in society, so we should adopt positive measures to prevent the occurrence of myopia and delay the development of myopia.

Objectives: To search for the myopia prevention strategies for primary and middle school students in cities, and to build the evaluation indicator system of myopia prevention for primary and middle school students, in order to provide scientific evidence for formulating effective myopia prevention and control policies.

Methods: Adopt the literature systematic review method; to analyze and clear up the existing data, and build the rudiment of myopia intervention strategies and evaluation indicator system of primary and middle school students; use Delphi expert consultation method to establish some myopia prevention strategies and evaluation indicator system.

Results:

1. Among all the papers from 1990 to now searched by literature systematic method, there are 15 papers about Randomized Control Trials on retarding myopia development for primary and middle school students, 1 paper about public intervention item, 4 systematic reviews about intervention measures, and 15 literatures about government standard and policy documents.

2. Altogether 32 experts were invited in the Delphi consultation to undertake the questionnaire, the recovery rate of three turns of investigations is beyond 80%, the positive coefficient is high; both the centralized and harmonious coefficient of experts are high; the authority coefficient, which is 0.72, is high.

3. Build myopia intervention strategies for primary and middle school students:

Experts from different department lay particular emphasis on different measures, there are high coherent groups on some measures, but different high coherent groups have opposite views. Myopia intervention strategies that the centralized degree and coherent degree of experts are high, is related to primary prevention and secondary prevention, and the methods mainly include: to establish school archive of myopia prevention; to construct and perfect health education system of myopia prevention; to ensure at least 1h outdoor athletic activity; to enhance the cultivation of correct posture when reading, writing and holding a pen, and carry out naked eye distance vision screening once a semester.

4. The formation of the evaluation indicator system of myopia prevention: After 3 turns of consultation, the harmonious coefficient reached 0.79($P<0.05$), indicate that the opinion of experts is coherent and the results are advisable. Generally accepted and feasible process indexes ranked in the top three are fraction of coverage of vision screening, the management rat of mornitering data archives, and the valid rate of Classrooms that have sufficient lighting and illumination. The optima goal value of the top three indexes suggested by experts is all 100%; the resultant indexes ranked in the top three are prevalence of poor vision, incidence of poor vision, growth rate of poor vision. It is suggested to take the incidence of poor vision as a target index, and the target reference value is "control it within 6.5% until the year of 2010".

Conclusions:

1. It still needs unified public health prevention strategies in the whole country to prevent myopia; the latest evidence from randomized clinical trials does not provide sufficient information to support interventions to prevent the progression of myopia, long-term large-scale double-masked randomized clinical trials are needed to prevent high myopia in myopic children.

2. Delphi method applies to the study on myopia intervention strategies and evaluation index system for primary and middle school students; When carry out the planning, supervision and evaluation of myopia prevention for primary and middle school students, we can refer to the strategies and indexes studied out. In order to reach the laying indexes, it needs the support from departments of education and health, as well as the combination of school teachers, parents and students to implement each strategy.

Key words: Literature systematic review method, Delphi method, Primary and middle school students, Myopia intervention strategies, Evaluation indicator

前 言

1.研究背景

近视是指眼睛辨认远方（5m以上）目标的视力低于正常，但视近正常，属于屈光不正的一种[1]。近年来东亚一些国家近视患病率呈迅猛增长的趋势，已成为世界上近视患病率最高的地区，欧美中小学生近视患病率为12～28%，而日本为48.8～62.3%[2]。根据卫生部、教育部的联合调查显示，2004年我国学生近视发病率达60%，居世界第二位，患病人数达6000万，居世界之首[3]。近视呈低龄化趋势，7～9岁年龄段近视检出率明显升高[3] 。2000年我国学生体质健康调研也得到一致的结果：小学生的近视率为20.23%，初中生的近视率为48.18%，高中生的近视率为71.29%，大学生的近视率为73.01%[4]（图1）。城市近视患病率出现高于农村地区的特点，大城市学生近视患病率显著增高，从2000年全国学生健康调研（图2）资料可以看出，城市中小学生视力低下患病率高于农村。2002年上海市中小学生视力不良率为52.52%[5] ，根据上海市儿童纲要监测数据显示（图3），监测数据与目标值差距甚远。近视使青少年注意力的深度和广度受到限制，高度近视还可能引起一系列眼部并发症，对学习和生活带来极大的不便。

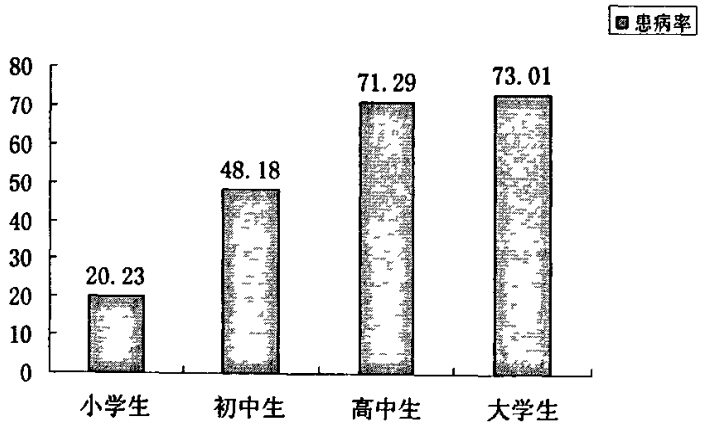


图 1　2000 年全国学生体质健康调研资料

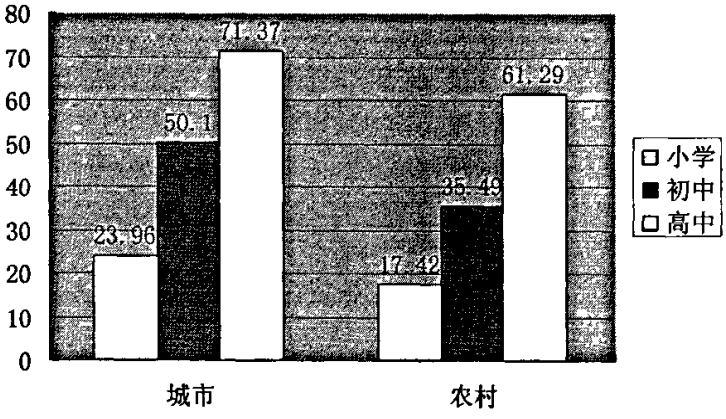


图 2　2000 年全国中小学生视力低下患病率

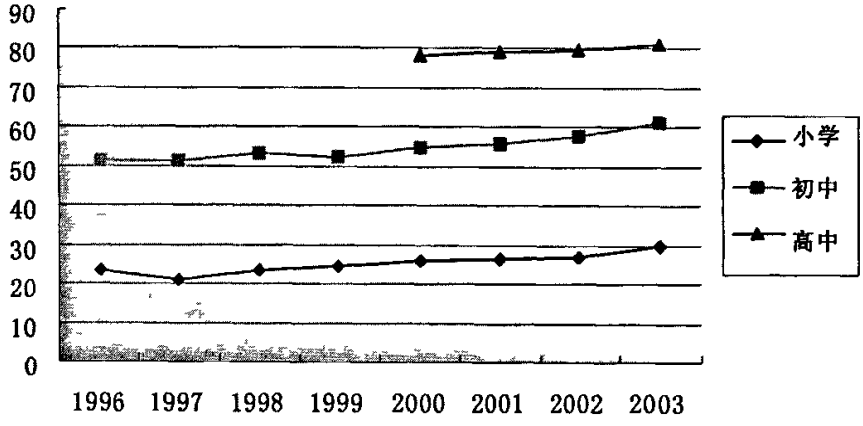


图 3　上海市 1996～2003 年学生近视患病率趋势

近视的病因十分复杂，除少数高度近视与遗传有关外，大多数是由环境因素造成的[6]，因此有可能通过采取积极的措施预防近视发生、延缓近视发展。我国国务院 1990 年 6 月颁布的《学校卫生工作条例》明确规定学校应做好近视等学生常见疾病的群体预防和矫治工作；1992 年卫生部、教育部联合制定的《学生常见病防治方案》也把近视列为学校重点防治的六种疾病之一。

2. 研究目的与意义

由于文献中不同的研究者对预防或控制近视发展的方法有不同的观点，使得临床医生很难确定一种或几种有效的方法。本研究的目的是应用文献系统综述的方法，从各种随机对照试验中获得近视预防和治疗方法的有效性、安全性等最新证据；同时通过 Delphi 咨询法对相关领域的专家进行三轮问卷调查，探索城市中小学生实施近视干预的对策，并构建中小学生近视防制的评估指标体系，为制定有效的近视预防和控制政策提供科学依据。

研究框架与技术路线

1. 研究框架

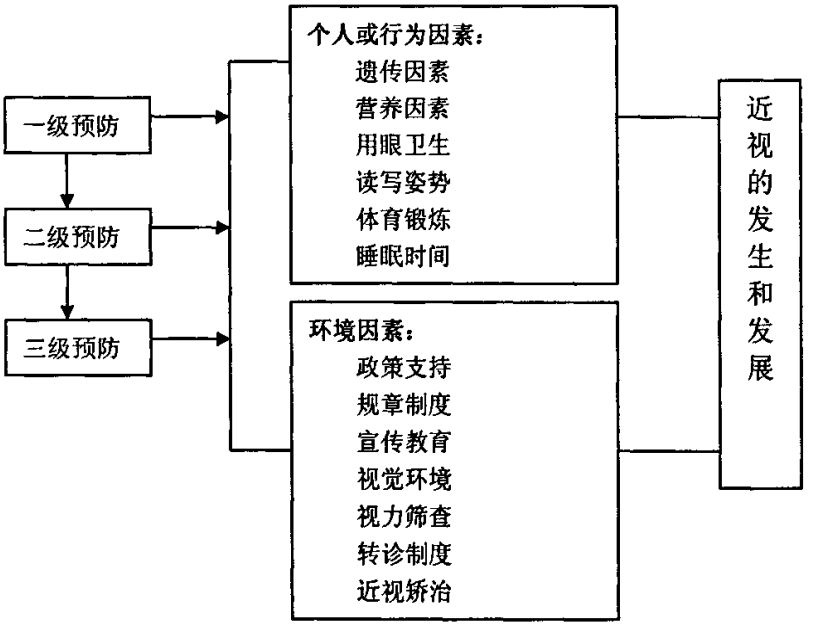


图 4　研究框架

2. 技术路线

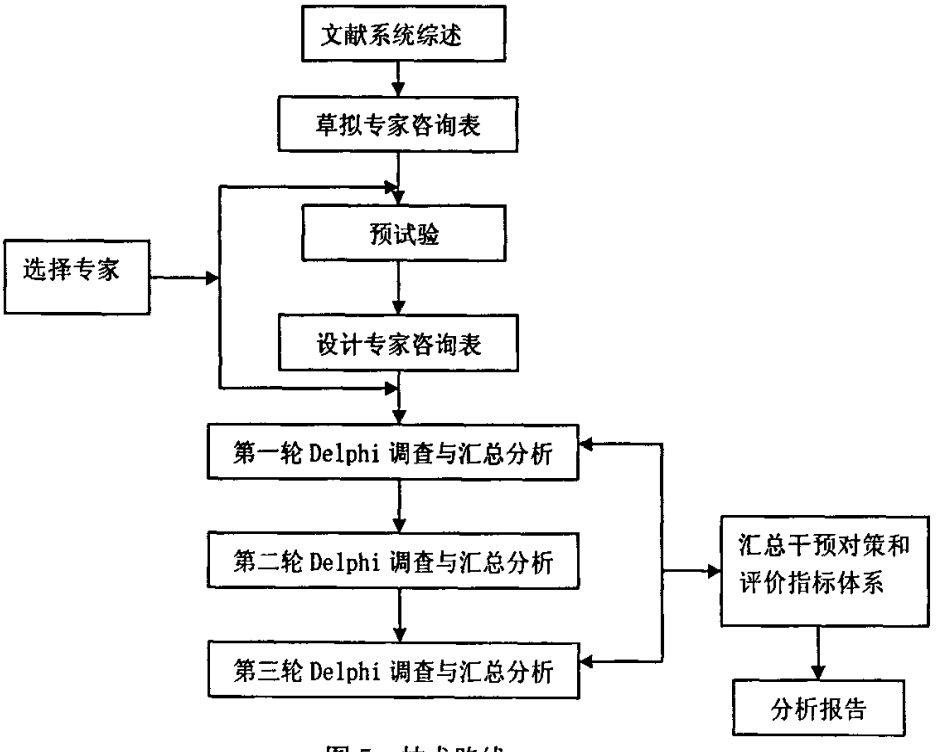


图 5　技术路线

第一部分　中小学生近视防制策略的系统综述

材 料 与 方 法

1. 资料选择标准

1.1 文献类型：临床治疗方法的随机对照试验、群体防制对策的社区干预试验、国家和省级推广的防近推广项目及政策性文件。

1.2 研究对象:6－15 岁的中小学生。

1.3 结果指标：近视诊断的相关指标，包括裸眼视力、近视率、近视程度、眼轴长及实施的可行性和安全性。

2. 检索策略

2.1 资料来源

2.1.1 文献检索：访问的数据库包括 Cochrane 文库（eye and vision evidence）、中国生物医学文献数据库（CBMdisc）、Medline 数据库及 Ovid 全文数据库等。

2.1.2 网络检索：访问过的网址有亚洲国家卫生信息网站、各国学校卫生标准网站，以及其他搜索到的与中小学生近视防治有关的网站。

2.1.3 手工检索上述未收录的有关杂志及会议记录。

2.2 检索策略

主题词：myopia nearsightedness shortsightedness

副主题词：prevention intervention control therapy retard

结　果

1. 文献类型及研究内容

表 1－1　1990 年至今发表的中小学生近视防制策略的文献检索结果

研究类型	主要内容	相关文献或项目数
随机对照试验	对 6－15 岁的近视儿童进行干预，方法主要有配戴渐进镜、双焦镜、接触镜、药物治疗，以及眼功能训练法等。	15
文献系统综述	对预防和控制中小学生近视眼的各种方法（视力筛查、眼保健操、药物疗法、阿托品、渐进镜、双焦镜及接触镜）、用途及副作用进行了系统的综述。	4
国家公告	1996～1999 年全国学生近视眼防治工作公告	4
国家标准	包括采光照明、课桌椅、学习时间、体育锻炼时间等	11

1990年以来发表的相关研究文献共检索到35篇，有随机对照试验、社区干预项目、系统综述等，见表 1—1；不同研究类型文献的研究内容、相关文献以及主要承担者见表1—2。

表1—2　1990年至今发表的中小学生近视防制策略的相关文献

研究内容	项目名称	主要承担者
渐进镜	1. A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children[7] 2. Baseline refractive and ocular component measures of children enrolled in the correction of myopia evaluation trial (COMET) 3. Accommodation and related risk factors associated with myopia progression and their interaction with treatment in COMET children. [60]	Gwiazda J 等
	4. Interventions to retard myopia progression in children: an evidence-based update[8]	Saw SM
	5. Adaptability of myopic children to progressive addition lenses with a modified fitting protocol in the Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET)[61]	Kowalski,-P-M 等
	6. Myopia control trial with progressive addition lenses in Japanese schoolchildren: baseline measures of refraction, accommodation, and heterophoria[64]	Hasebe S 等
	7. 青少年近视患者配戴渐进多焦眼镜的视光学检查现状初步分析[63]	王青等
双焦镜	1. A randomized trial of the effect of single-vision vs. bifocal lenses on myopia progression in children with esophoria[58] 2. A randomized clinical trial of bifocal glasses for myopic children with esophoria: results after 54 months. 3. Baseline characteristics in the Myopia Progression Study, a clinical trial of bifocals to slow myopia progression. 4. Can bifocals slow myopia progression[57]	Fulk GW 等
硬性角膜接触镜	1. A randomized trial of rigid gas permeable contact lenses to reduce progression of childrens myopia[45]	Katz J 等
	2. The contact lens and myopia progression (CLAMP) study: design and baseline data[9] 3. A randomized trial of the effects of rigid contact lenses on myopia progression[46]	Walline JJ 等
	4. A 3-year study on the effect of RGP contact lenses on myopic children[48]	Khoo CY 等
	5. Effects of daily and overnight wear of hyper-oxygen transmissible rigid and silicone hydrogel lenses on bacterial binding to the corneal epithelium: 13-month clinical trials[50]	Cavanagh HD 等

续表 1—2　1990 年至今发表的中小学生近视防制策略的相关文献

研究内容	项目名称	主要承担者
软性接触镜	1.Myopia progression in adolescent wearers of soft contact lenses and spectacles[44] 2. Interventions to retard myopia progression in children: an evidence-based update[8]	Horner DG 等 Saw SM 等
阿托品	1. An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression[29] 2. Effects of different concentrations of atropine on controlling myopia in myopic children. [28]	Shih YF 等
	3. Atropine and bifocals can slow the progression of myopia in children[30]	Syniuta LA 等
	4. Myopia: attempts to arrest progression 5.Interventions to retard myopia progression in children: an evidence-based update[34]	SM Saw 等
哌仑西平	1. A tolerability study of pirenzepine ophthalmic gel in myopic children[35] 2. Safety and efficacy of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children with myopia — A 1-year, multicenter, double-masked, placebo-controlled parallel study[37]	Bartlett JD 等 Siatkowski RM 等
理视健眼操	1. 理视健眼操与眼保健操预防近视效果对比观察[21] 2. 理视健眼操及其解剖学基础	李美红等
新加坡干预项目	National Myopia Prevention Progrmme	www.hpb.gov.sg
国家公告	1. 1996 年全国学生近视眼防治工作公告[10] 2. 1997 年全国学生近视眼防治工作公告[11] 3. 1998 年全国学生近视眼防治工作公告[12] 4. 1999 年全国学生近视眼防治工作公告[13]	
国家标准	1. 关于修订教室照明标准的建议[3] 2. 小学生一日学习时间卫生标准[16] 3. 中小学校教室采光和照明卫生标准 4. 电视教室座位布置范围和照度卫生标准 5. 黑板安全卫生要求 6. 中小学生教科书卫生标准 7. 中学生一日学习时间卫生标准 8. 学校体育卫生工作条例 9. 学校卫生工作条例 10. 学校卫生标准 11. 课桌椅卫生标准	新华网 国家标准网

2. 中小学生近视眼的预防

2.1 加强领导，建立政策支持环境

2.1.1 建立学生视力检查档案，对组织措施及监测方法等要真实记录。儿童少年正处于积累知识的关键时期，学校以及教育部门应充分抓住这一特点，加强学生的早期视力筛查。为预防近视，中国各地教育行政部门和学校根据各地实际，在视力监测和近视眼防治方面做了大量的工作，并取得了一定成效。根据 1996－1999 年全国开展“防近”工作进行视力监测的结果来看，每年度视力监测结果都显示，学生近视发病率较上年有所下降，继续保持稳中有降的势头[10][11][12][13]。Nicola S 等对视力筛查的效果进行分析，认为应该对 5－6 岁的儿童进行视力筛查，以监测或改善导致弱视的环境；年龄为 8－12 岁的小学生最易发生屈光不正，应该尽早进行视力监测，经常定期筛查视力是理想的方法，在从小学到初中过渡时期更应进行视力筛查；在卫生资源有限的条件下，排除中学生的视力筛查，对 5－11 岁儿童进行视力检测是最优的选择[14]。

2.1.2 建立健全防近健康教育制度，如《个人卫生制度》、《眼保健操制度》等，并落实到位，以提高学生自制能力[15]。对教师和家长进行教育，掌握眼保健操技巧，以便教师和家长共同监督。定期筛查视力，了解学生视力变化，发现问题要及时查明原因，并进行纠正、处理，以免视力的进一步下降；已发生视力下降的学生要及时通知家长带学生到指定医院就诊。

2.1.3 成立防制近视领导小组，明确各级岗位职责。学校应全面开展素质教育，推进考试制度和考试方法的改革，减轻中小学生学习负担；合理安排学生的学习时间，严格按照国家标准（GB/T 17223—1998），小学一、二年级学生的一日学习时间（即上课、自习和家庭作业时间，不含课间休息及课外文娱体育活动时间）不宜超过 4 小时，三、四年级不宜超过 5 小时，五、六年级不宜超过 6 小时，中学不超过 8 小时，以保证充足休息、睡眠和课外活动时间，使眼睛得到充分休息和调节[16][17]。全国各地开展了防近的各种措施：辽宁省将“防近”工作列入班主任的工作计划，把学生近视眼的新发病率作为衡量班级工作成绩的指标之一[10]。山东青岛市通过抓减轻学生课业负担的工作，抓教学卫生条件的改善等，使全市中小学生近视眼发病率得到了较好的控制[11]。

2.2 加强宣传教育，养成良好习惯

2.2.1 学校要充分利用黑板报、手抄报、宣传册等形式宣传用眼卫生知识，促使学生掌握正确的读写、握笔姿势方法。Tatsuya Marumoto等做的一项人体功效学研究显示，视距与眼球适应性、视近、视觉角度以及垂直凝视角度有密切的关系，不良的坐姿，特别是越来越小的颈弯曲度与视力损害有显著相关关系[18]。所以一般要求“头正、腰挺、背直”，要求学生做到看书、写字保持“三个一”（即人

离桌缘一拳、眼离书本一尺、手离笔尖一寸）的正确姿势[17]；教育学生不要躺着、走路和在摇晃中看书、读报，避免在昏暗和耀眼的灯光下学习、阅读和书写。保护学生视力不单纯是学校单方面的责任，同时也是全社会的责任，学校、家长以及任课教师应一起督促学生养成良好的用眼习惯卫生。

2.2.2 限制近距离用眼时间。近视眼的发生已知与长时间近距离用眼直接相关。近距离工作或阅读，连续用眼不应超过 1 小时，长时间用眼，每隔 1 小时至少要有 10 分钟的休息，合理安排一日生活制度，缩短近距离工作时间，特别是不要持续读写；增加与保证充足的睡眠时间，每天睡眠时间至少大于 8 小时[19]；坚持每天做眼保健操，做眼保健操时动作要规范，以调节睫状肌及其调节神经的兴奋性。同时适当减少看电视和玩电脑的时间，使眼睛得到充足的休息。

2.2.3 视力与调节训练。目前国内多项研究显示，理视健眼操能预防近视的发展。王萍等做的一项对照试验结果显示，理视健眼操与现行眼保健操相比，能明显防止学习期儿童青少年视力下降，防止屈光负向增加，提高或保持学习期儿童青少年的远视力[20]。李美红等做的对照研究也表明理视健眼操预防中学生近视眼的发生和控制近视程度加深的效果优于现行眼保健操[21]。

2.2.4 注意学生饮食营养搭配和补充，增强体质。青少年饮食中营养过高或不足都可能引起近视，研究发现，微量元素钙、磷、铬及维生素 A、B2 的缺乏，以及高糖和高碳水化和物过多摄入均会影响近视的发生[22]，因此，儿童应食用含维生素 A、B2 和钙、磷等矿物质的食物，如动物肝脏、豆类、芹菜、油菜等，以增强睫状肌肌力，恢复固有功能。

2.3 改善学校卫生环境和教学卫生条件

2.3.1 改善教室采光照明。我国现行的《中小学校采光和照明卫生标准》规定，学生教室平均照度（单位：勒克斯）为 150，课桌面照度不低于 150，黑板不低于 200。这个标准大大低于国际照明委员会制定的最低 300、正常 500、实验室 750 的国际标准，急待修订[23]。根据北京照明学会张绍纲提出的建议，我国学校教室的照度标准，按低、中、高三个档次应为 200－300－500 勒克斯，中小学教室为 200－300 勒克斯；对于教室的照明光源，建议采用高光效、长寿命和显色性好的细管径（26mm）36W 的 T8 三基色荧光灯[24]。国内一项研究表示，应用无频闪阅读光源能减少和延缓视觉疲劳的发生，并能使视觉疲劳的恢复时间缩短[25]。

2.3.2 课桌椅设置应符合国家标准。按照 GB/T3976-2002 标准，中小学生课桌椅应分为 10 种大小型号，学校预制课桌椅时，要根据当地学生学年中期乃至期末身高比例状况，确定各种大小型号的数量。同时对课桌椅要进行定期检查，对一些不符合要求的课桌椅要定期更换。

3．新加坡“视力保健项目”[26]

新加坡自1980年以来，近视患病率呈不断增长趋势，许多机构包括卫生部、学校卫生服务机构和国防部都引起了足够的重视。但是，早期进行的近视防治活动大部分是以地方机构为基础的，缺少全国范围的公共预防。1990 年，新加坡成立了近视的多机构国家委员会，目标是制定预防和控制近视的策略，同时重点在新加坡进行近视方面的研究。这种机构确保了各个地方能够集中、合作以及持续解决近视问题。

由于目前还没有一项确定的预防和控制近视的方法，一项大范围的“视力保健项目”在新加坡的学校发起。它的理论依据是长期的近距离工作（或可能是较差的视觉环境）能引起近视的发生与发展，并假设减轻视觉疲劳和促进视觉健康是有效的。项目内容包括在校学生每年一次视力筛查、适当的屈光矫正、“松弛眼睛”的技巧、促进室外活动及规范教室器材和照明使用条件等。项目的重点是教育学生、家长和老师，使学生掌握近视和一般的眼保健操知识，以便养成良好的阅读习惯。其次是把项目与临床试验相结合，包括药物治疗和光学矫正干预，以及尚存争议的眼睛松弛训练等。除此以外，新加坡卫生部经过努力，对公众进行了正规的近视防治教育，并开展了以社区为基础的视力筛查项目，同时加强对近视的综合研究。

4．减缓中小学生近视眼发展的方法

4.1 药物

阿托品为一类抗胆碱药，具有阻断胆碱神经对睫状肌和瞳孔括约肌的支配作用，早年即被设想用于治疗近视眼。Yen MY1989 年做的一项随机对照试验(RCT)表明，阿托品和环戊通能有效地减缓近视的发展：1%阿托品组平均近视增长率为-0.219D/year，环戊通组为-0.578D/year ，盐水组为-0.914D/year[27]。Shih YF1999 年做的一项研究表明不同低浓度的阿托品是有效的：0.5%阿托品组能显著减缓近视的发展（0.04+/-0.63D/year），0.25 %阿托品组为0.45+/-0.55D/year，0.1%阿托品组为 0.47+/-0.91D/year[28]。Shih YF 2001 年做的研究表明，在减缓近视发展方面，阿托品与多焦镜组（0.41D）明显好于单独使用多焦镜组（1.19D）和单焦镜组（1.40D）[29]。Syniuta LA2001 年做的研究表明阿托品是减缓近视发展的有效途径[30]。Chou AC1997 年做了一项对照试验，随访 5 年，结果表明 0.5%阿托品能有效减缓近视的发展，甚至对高度近视儿童也有效：0.5%的阿托品组儿童的近视增长率为－0.01+/-0.04D/month，较使用托品卡安期间发展的慢（-0.12+/-0.09D/M），对照组为-0.04+/-0.06D/M[31]，但是这项研究不是随机对照试验，而且样本量较小，还需要一项大的人群试验。另外还有一些非随机对照试验和动物试验也对阿托品的效果进行了研究，结果显示

阿托品与减缓近视发展有关，其中有一项队列研究中指出阿托品有恐慌症和视力模糊副作用，但是并不严重[32][33]。Saw SM 共分析了 10 个 RCTs，结果有 3 个证明使用 0.5%阿托品滴眼可以降低近视的发生率，但长期使用的副作用还不明确[34]。除阿托品外，还有研究对其它一些睫状肌麻痹剂药做出了评价：Bartlett JD 对 26 名 9－12 岁的近视儿童做了一项随机对照双盲试验，结果显示：在滴入 0.5%的托品卡安 1 个小时后，测量放大的程度比眼睛遇到强或弱的灯光瞳孔放大程度小 1mm，随着托品卡安浓度的加大，仍有效果，12 个小时后重新测量，都没有瞳孔放大作用。总之，托品卡安还是有轻中度副作用，因此还需要更多的临床试验评价其效用，以及需要一个大的人群试验来评价其安全性[35]。Manny RE 做的一项临床试验结果显示，1%的托品卡安是一种有效的睫状肌麻痹剂，但由于其不是随机对照试验，其效果有待于进一步的研究[36]。Siatkowski RM 对 8－12 岁，眼睛屈光度为－0.75～4.00D 以及近视度为 1.00 以下的近视儿童做的随机双盲对照试验表明结果表明在一年的治疗期内哌仑西平（pirenzepine）是一种有效的，相对安全的方法：哌仑西平组球面镜片等值为-2.098+/-0.903D，安慰剂组为-1.933+/-0.825D[37]。另外还有动物试验证明哌仑西平眼液能有效抑制豚鼠诱导性近视眼眼轴的延长，抑制实验性近视发展，无明显眼部毒性反应[38]，所有这些研究需要在近视增长率相对高的其它国家开展，同时还需要对这些眼药水不同浓度的短期和长期的副作用进行进一步的研究，并研究其它药品的作用。

总之，3 个 RCTs 证明 0.5%阿托品能有效减缓近视的发展（表 1－3）[53][27][28]，但长期使用的副作用还需要进一步研究，1 个随机双盲对照试验证明 0.5%托品卡安能减缓近视发展，但是还需要更多的临床试验和更大的临床试验来评价其有效性和安全性，只有 1 项随机双盲对照试验肯定了哌仑西平是有效的、相对安全的方法，但试验时间较短，还需要长期的研究。

4.2 普通单焦眼镜

光学方法矫正近视主要指配戴眼镜。关于配戴眼镜对近视进展的影响有不同意见。配戴眼镜是治疗儿童近视的最初选择，因为戴镜能提供清晰的视觉并且副作用少[39]。配镜可以开阔眼界，提高视力，有利于进行学习、工作及生活等正常活动，有利身心发育，消除眼睛疲劳[40]。对某些近视患者，特别是有近视散光者，有可能阻止其近视加深[41]。

关于近视眼配镜处方原则与戴镜方式亦有不同意见。一般认为应低度矫正，必要时戴用，避免过度矫正[41]。但亦有研究表明完全矫正有利于近视眼的控制：Chung K 对 94 名 9－14 岁儿童做的一项前瞻性研究，随访 2 年后，结果表明矫正不足组近视发展的快[42]。国内一项 RCT 表明青少年单纯性近视患者配戴单焦点框架眼镜时，欠矫者近视进展比全矫者快[43]。因此，对于那些欠矫者，可以

通过缩短欠矫时间来尽可能减慢近视发展，这对于初次验光配镜的近视患者有一定的临床指导意义。

4.3 接触镜（contact lense）

关于接触镜在减缓近视发展中的作用，至今仍有争议。1999 年 Horner DG 等在美国开展的一项单盲随机对照试验评价了软性角膜接触镜的作用，结果显示在接触镜组（－0.36D/year）和单焦镜组（－0.30D/year）近视增长率差异没有统计学意义，文中没有有关接触镜副作用的报告[44]。Katz J 等于 2003 年做的一项 RCT 表明硬性接触镜并不能减缓近视的发展：试验组每周 7 天，每天配戴 7 个小时的接触镜，但是只有 40%的儿童每天至少配戴 8 个小时，2 年后试验组球面镜片等值增长了-1.33～-1.28D，眼轴长增加了 0.84～0.79mm[45]。Walline JJ 等 2004 年做的一项随机对照试验结果显示，配戴硬性角膜接触镜者（RGPs）较配戴软性角膜接触镜者（SCLs）近视发展慢，配戴软性角膜接触镜的角膜弯曲率比配戴硬性接触镜者发展快：配戴 RGPs 者角膜屈光度发展-1.56+/-0.95D，而配戴 SCLs 者角膜屈光度发展-2.19+/-0.89D，但两种对眼轴长的影响没有统计学差异，但是这项研究指出 RGPs 不能作为控制近视发展的主要方法[46]。Walline JJ 等 2001 年做的一项为期三年的随机对照试验（CLAMP）表明 80%的 8－11 岁儿童适应戴 RGP，这项研究解决了以前一些研究中配戴不适和失访的问题，对试验组进行随访并通过调查表调查其配戴感觉，更加确定了 RGP 在减缓近视发展中的作用[9][47]。Khoo CY 等对 100 名戴接触镜的学生做的一项 RCT 显示：在减缓近视发展方面，佩戴 RGP 比戴凹面镜的效果好，近视发展快的学生可以佩戴透气性硬镜，鉴于这个效果，学生需要每天 8 小时有规律地配戴 RGP，连续 2 个月不配 RGP 对屈光有轻微的影响，表明 RGP 的控制作用不完全依赖于角膜的改变，结论表明仍需要更多的研究证明 RGP 的作用[48]。目前国内对 RGP 也有研究，浙江省一项自然科学基金科技人才培养项目的结果显示，RGP 相对于软性角膜接触镜和普通眼镜能提供较好的视觉质量[49]。曾有人提出配戴 RGP 会使角膜产生细菌感染，对此，Cavanagh HD 等于 2003 年做的一项随机双盲对照试验显示配戴接触镜是一项安全的方法：与普通眼镜相比，每天或长期配戴接触镜并不引起细菌感染或仅有极少细菌存在[50]。另外还有一项回顾性研究也肯定了 RGP 在减缓近视发展中的作用：Shaughnessy MP 于 2001 年做的一项研究显示，RGP 在矫正屈光不正方面是有效、安全、经济的方法，RGP 有超氧透气性，低细菌或蛋白质粘着及矫正散光的特点，配戴 RGP 的不足之处是需要时常更换眼镜[51]。

总之，有 2 个 RCTs 显示 RGP 不能减缓近视的发展（表 1－3）[44][45]，有 5 个 RCTs 证明了 RGP 能有效地减缓近视的发展，对其有细菌粘着问题也有相关方面

的 RCT 研究。软性角膜接触镜与硬性接触镜相比更易发生眼部并发症，因此对软性角膜接触镜的作用还需要大的研究。Walline JJ 做的最新的一项系统综述阐述：除凹透镜外，接触镜是治疗儿童近视眼的第二个选择，因为配戴接触镜需要灵巧性和长期的坚持护理问题，而且接触镜与普通眼镜相比，更易发生由角膜溃疡引起的红眼病以及严重的视力损伤；没有研究证明软性角膜接触镜能减缓近视的发展，而且硬性接触镜减缓近视发展的机制还不是很了解，但有假设说接触镜能减缓眼轴长的发展[52]。

表 1—3　15 项*RCTs 及相关文献的研究特点以及结果和结论

Study	District or Country	Masking	Total randomized	Intervention	Follow-up (years)	Group rates (Diopter/year)
Eyedrops						
Yen 1989[27]	Taiwan	No	247	1% atropine 1%cyclopentolate Normal saline	1.0	-0.22 -0.58 -0.91
Shih 1999[28]	Taiwan	Single	186	0.5% atropine 0.25% atropine 0.1% atropine	2.0	-0.04(0.63) -0.45(0.55) -0.47(0.91)
Shih 2001[53]	Taiwan	Double	227	0.5% atropine and multi-focals Multifocals Single vision	1.5	-0.28(0.05) -0.79(0.05) -0.93(0.06)
Syniuta 2001[30]	USA	No	30	1% atropine spectacle	2.5	-0.67(0.05) -0.26(0.84)
Bartlett 2003[35]	USA	Double	26	0.5% PIR** 1% PIR 2% PIR placebo	1.0	
Siatkowski 2004[37]	USA	Double	174	2% pirenzepine placebo	1.0	0.26 0.53
单焦点框架眼镜						
俞阿勇[43]	中国	No	30	欠矫 全矫	2.0	
Contact lenses						
Horner 1999[44]	Indiana	Sigle	175	Soft Contact lens Spectacle		-0.36（0.03） -0.30（0.03）
Katz 2003[45]	USA	No	428	Spectacle RGP***	2.0	-1.28 -1.33
Walline 2004[52]	USA	sigle	116	RGP Soft contact lenses	3.0	-1.56(0.95) -2.19(0.89)
Khoo 1999[48]	Singapore	sigle	100	Contact lenses spectacles	3.0	
Cavanagh 2003[50]	USA	double		Contact lenses Conventional les		

续表 1－3　15 项*RCTs 及相关文献的研究特点以及结果和结论

Study	District or Country	Masking	Total randomized	Intervention	Follow-up (years)	Group rates (Diopter/year)
Biofocle lenses						
Parssinen 1989[54]	Finland	No	240	Bifocals+1.75D	3.0	-0.56(0.3)
				Minus lenses(distance only)		-0.59(0.3)
				Minus lenses		-0.49(0.28)
Fulk 1996[57]	USA	Sigle	32	Bifocals +1.25D	1.5	-0.39(0.12)
				Single vision		-0.57(0.11)
Grosvenor 1987[56]	Houston	Double	213	Sigle vision	3.0	-0.34D
				Bifocals +1.00D		-0.36D
				Bifocals +2.00D		-0.34D
Fulk 2000[58]	USA	Double	82	Bifocals +1.50D	2.5	-0.40(0.27)
				Single vision		-0.50(0.26)
Progressive addition lens(PAL)						
Gwiazda 2004[60]	Enland	Double	469	PALs +2.00	3.0	-1.28(0.06)
				Sigle vision lenses		-1.48(0.06)
Hasebe 2005[64]	Japan	Sigle	95			

注：1.* 3 项研究是 1989 年的；2. **pirenzepine ophthalmic gel（PIR）

3.*** rigid gas permeable(RGP)

4.4 双焦镜（**bifocal lens**）

Parssinen O对 240 名 9－11 岁学生配戴普通眼镜和双焦镜在减缓近视发展中的作用进行了一项长达 2 年的随机对照试验，结果显示屈光与适应性或屈光与内聚之间没有明显正相关关系[54][55]。1985 年在 Houston 对 213 名近视儿童进行了 3 年的随机对照试验，试验组分别为+1.00D 和+2.00D 的双焦镜组，对照组配戴单焦镜（single vision），结果显示：124 名儿童完成了这项研究，对照组屈光度的改变为-0.34D/year，+1.00D 组为-0.36D/year，+2.00D 组为-0.34D/year ，这些差异没有统计学意义；研究还发现，年龄小而且近视度高的近视发展的最快，而年龄相对较大近视度小的近视发展的最慢；正常散光儿童比无散光或不正常散光儿童近视发展的慢[56]。Fulk GW 曾对 32 名近视儿童做了一项 RCT，将研究对象分为 single-vision 组和+1.25D bifocals 组，结果显示在前 12 个月，近视增长率相同，在最后 6 个月，single-vision 组近视增长 0.80D/year，双焦镜组近视增长 0.37D/year，尽管仍需要一项长期的大量人群参加的研究，但本研究证明近视儿童配戴双焦镜能减缓近视的发展，学生在校期间比暑假期间近视发展快[57]。Fulk GW 等随后做的一项 RCT，将 82 名近视儿童随机分为 single-vision glasses 组和+1.50D 组，并随访 30 个月，结果显示近视儿童配戴双焦镜能减缓近视的发展：双焦镜组近视发展 0.99D，而 single vision 组近视发展 1.24D（分层前，P=

0.106，分层后 P=0.046）[58][59]。Syniuta LA 做的 RCT 表明阿托品能阻止近视的发展，如果佩戴双焦镜效果会更好，但仍需一项大的更好的对照研究[30]。由 Shih YF 等做的一项最新的 RCT 研究显示：0.5%阿托品和多焦镜（multi-focal glasses）的近视增长度为 0.41D，明显小于多焦镜组（1.19D）和单焦镜组（1.40D），0.5%阿托品和多焦镜能减缓近视的发展，但是多焦镜和单焦镜在减缓近视发展中的作用没有显著性差异[29]。

综上所述，关于双焦镜的作用曾有 2 个 RCTs 显示没有显著性差异，而 Fulk GW 近年做的 2 个 RCTs 显示双焦镜与单焦镜相比，能减缓近视的发展。以上研究大都与单焦镜做对照，而且双焦镜有+1.00D，+1.25D，+1.50D 和+2.00D（表 1—3）[55][56][57][58]，都有减缓近视发展的作用，并有一项研究显示+2.00D 与+1.00D 的效果好[58]。对双焦镜的作用还需要更多更大人群的研究，而且对究竟配戴多少度数的双焦镜效果更好，至今没有研究。

4.5 渐进镜（progressive addition lens）

自 1996 年开始，美国 4 所视光学院联合进行的 Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET)研究，结果显示配戴渐进镜能减缓近视的发展：渐进镜（PAL）组近视屈光度变化为-1.28+/-0.06D/year，而 single vision lenses（SVL）组为-1.48+/-0.06D/year，PAL 组眼轴长的变化为 0.64 +/- 0.02mm，而 SVL 组变化为 0.75 +/- 0.02mm[7]。随后 Gwiazda JE 等做的一项 RCT 也证实了 COMET 试验的研究结果，证明近视儿童可以配戴渐进镜或双焦镜减缓近视的发展（表 1—3）[60]。KOWALSKI 在 COMET 试验的基础上，对学生配戴渐进镜的适应性作了研究，结果显示：配戴 1 周后，儿童配戴 PALs 有 3 项与适应性有关的视觉症状，1 个月后，症状消失，3 年后，症状几乎看不出来，结论显示学生在这三年期间配戴渐进镜是安全的、适应的[61]。 在 Leung JTM 做的一项 2 年的纵向研究表明渐进镜能明显减缓近视的发展，其中原因可能是渐进镜和眼睛的调节系统的协同作用，试验显示+2.00D 比+1.50D 更有效[62]。国内青岛市卫生局的一项科研资助项目显示，渐进镜可以引起 AC/A 率降低，并有可能通过掩饰间歇性外斜患者的症状而耽误其治疗[63]。Hasebe S 等最近对日本小学生做的一项 RCT 正在进行中，与 COMET 试验相比，最大的不同在于睫状肌麻痹剂屈光和望远[64]。至今对渐进镜副作用的研究还比较少，有关渐进镜的有效性和安全性作用还需要更多的研究。

5. 国内外现有近视干预策略汇总

一级预防：4 个方面，共 22 项；

二级预防：1 项制度，共 10 项；

三级预防：2 类对象，共 13 种方法。

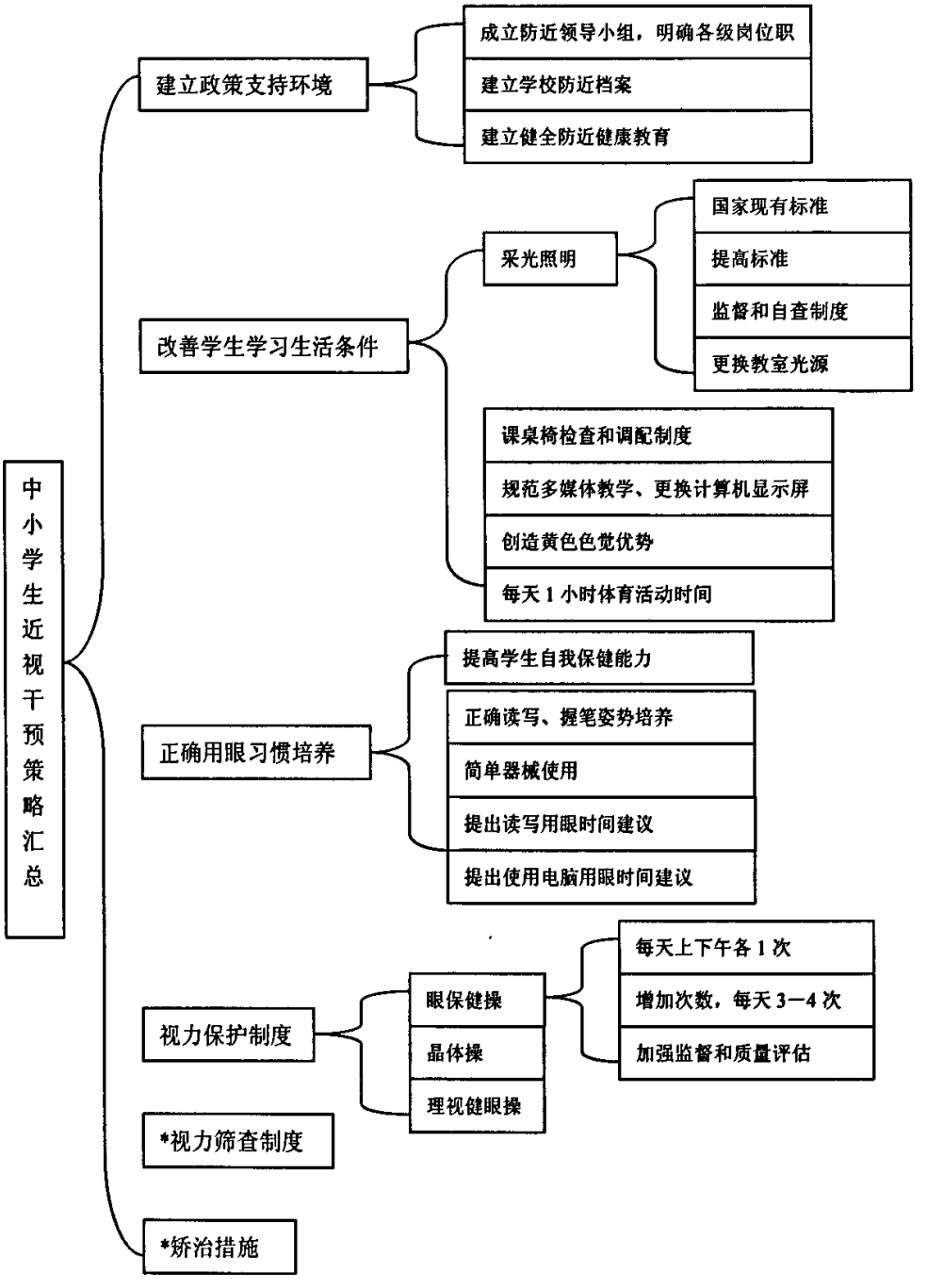
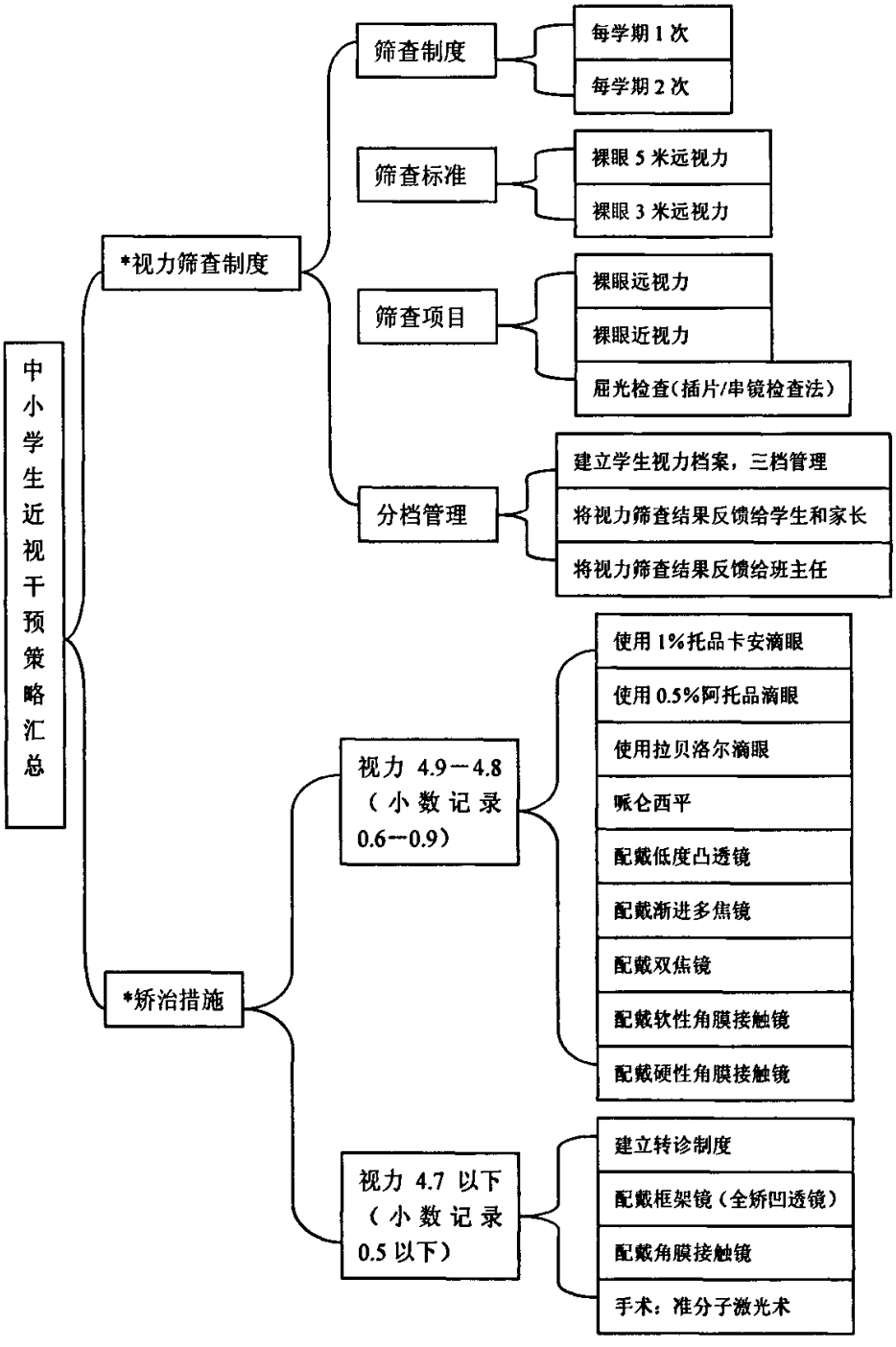


图 6　中小学生近视干预策略汇总框架图



续图6　中小学生近视干预策略汇总框架图

讨 论

1. 系统综述或系统评价

系统综述（systematic review, SR）是一种全新的文献综合评价方法，它系统、全面地收集全世界已发表或未发表的临床研究结果，采用临床流行病学严格评价文献的原则和方法，筛选出符合质量要求的文献，进行定性或者定量合成（Meta分析），得出综合可靠的结论。同时，随着新的临床研究的出现进行及时更新[65]。

关于近视研究的中文文献较多，但由于系统综述对文献类型的要求，所查到的英文文献较多，而随机对照试验方面的中文文献较少，这可能由于设计者在主题词或关键词方面做的不够好。在临床干预研究中，只有随机对照试验（RCT）符合系统综述的标准，因为这个“金标准”对干预以及在防止偏倚的有效性方面能提供最强有力的证据。在RCT中减少了由研究者和被调查者产生的选择偏倚，如果临床试验是单盲或双盲的，则试验效果更好[8]。

2. 进一步研究和干预的建议

目前只有新加坡在进行近视预防与控制的全国范围的公共预防策略，中国的一些防近措施只是在各个地区单独开展，没有一个统一的机构来组织近视防制活动。针对近视发生的危险因素，不同的研究也提出了不同的策略，但是还缺少随机对照试验来证实措施的有效性。

有3个RCTs证明阿托品能减缓近视的发展，而且有回顾性研究、非对照和非随机对照试验肯定了阿托品的作用，然而，有关阿托品作用的机理还是很少。阿托品不一定能适用于所有的儿童，因为它长期使用的副作用如白内障、视网膜脱落等都还不是很清楚，没有研究来评价使用这种反副交感神经生理作用物质对正在发育的眼睛的副作用和并发症，对停止使用阿托品近视增长率的变化也没有研究。对近视增长率快的低龄儿童，在考虑使用阿托品前，还需要长期的前瞻性试验来研究阿托品对人和动物长期的副作用。与阿托品相比，副作用相对较小的，正在进行的有关托品卡安和哌仑西平以及其它的M_1受体拮抗剂的临床试验，可能会提供更有价值的信息。

曾有一项非随机对照试验对儿童配戴普通眼镜的效果进行了研究，结果未能证实全天戴镜与视远时戴镜甚或不戴镜对于近视眼发展有任何影响，提示调节因素在近视发展中不起主要作用[66]。没有研究来评价减少近视危险因素如近距离工作和光线等对视力发展的作用。没有足够的证据，也没有设计完整的随机对照、低失访率的试验来证明普通眼镜的效果。

儿童和青少年配戴的失访率极高，可达50%以上[48]。对于临床试验来说，如此高的失访率不可避免地影响最终的试验结果。因此必须使用随机、对照、双盲的临床试验和前瞻性研究进行科研设计，在设计对照组时，必须考虑到与试验

组在各项基础指标上应该具有可比性。有些研究肯定了硬性角膜接触镜的作用，但没有研究肯定软性角膜接触镜的作用，这可能由于软性角膜接触镜更容易引起眼睛感染和眼部并发症的研究，而且软性接触镜的保养和维护不方便也可能是一个原因。

虽然之前的随机对照研究没有证明双焦镜在减缓近视发展中的作用，但 Fulk 和其同事做的 RCTs 肯定了双焦镜的作用[57][58]。如果父母让眼轴不断增长的儿童配戴双焦镜，应该让父母了解，有关双焦镜的有效作用和副作用还缺乏强有力的证据。

有些随机对照试验证明渐进镜能减缓近视的发展，而且现在有研究正在进行中，但是有关渐进镜的有效性和安全性问题还需要进一步的研究。

至今仍没有关于近视干预的最好的可利用的证据，因为与对照组相比，干预效果可能较小，而且失访率高，依从性较低。并不是所有的干预都是通过“金标准”来衡量的。而且，大多数干预措施不是评价减缓近视发展的长期作用，而是评价其短期的、暂时的作用。有关这方面的新的研究应需要有最好的视力屈光资料，并注重大的有足够长随访时间的随机双盲对照试验。

小 结

本研究通过系统查阅各数据库，搜集有关中小学生近视预防与治疗等方面的文献，并对文献进行分析评价发现：

1. 中小学生近视患病率呈上升趋势，低龄化趋势明显，不同年龄、不同性别、不同地区的患病率存在显著性差异。
2. 所查文献中只发现新加坡有全国性的公共卫生预防策略。预防中小学生近视发生的措施主要有加强领导，建立政策支持环境；加强宣传教育，养成良好习惯；改善学校卫生环境和学习条件；视力保护和筛查制度等，目前这些措施都在中国各地实施，但没有研究对其效果进行评估。
3. 一、二级预防策略得不到单项效果，且总体效果不明确；三级预防策略的效果在小样本和短期试验显示有效，但总体还需要有大范围的、设计严谨的长期随机对照试验。

第二部分　应用Delphi法建立上海市中小学生近视干预策略与评估指标体系的研究

方 法 和 内 容

1. 备选策略与指标的构建

1.1 通过文献系统综述法，对现有资料进行分析整理，收集国内外中小学生近视干预的对策及评估指标。

1.2 目前世界上较公认的用于筛选综合评估指标的标准：客观性、代表性、独立性、实用性、科学稳健性（包括有效性、特异性、灵敏性和可靠性）和可获得性[75]。根据这一标准并经小组讨论，确定筛选策略的原则为各项措施的安全性、有效性和可行性；确定各项指标的筛选原则为各项指标的可操作性、客观性和真实性。

1.3 通过预调查，征求部分专家的意见，分别建立中小学生近视干预备选策略与指标体系的研究框架。

2. 德尔菲专家咨询

2.1 设计、拟定专家咨询表　按照评价内容的层次、拟评价的各项策略与指标的定义及必需的填表说明，编制专家咨询表。根据本研究的需要，共设计《上海市中小学生近视防制策略专家咨询表》（以下简称“策略表”）和《上海市中小学生近视评估指标体系专家咨询表》（以下简称“指标表”）。

2.2 预试验　以面谈形式征求部分专家的意见，并对专家意见进行汇总整理，设计正式的专家咨询表。

2.3 确定专家咨询组成员

2.3.1 专家选择标准 ①从事儿童保健、眼病防治、验光学、流行病学、健康教育、学校教育及行政管理工作的领导和专业人员；②在相关领域有近10年以上工作经验；③具有大专及以上学历。

2.3.2 专家选择人数

专家人数视项目的规模而定。一般情况下，评估与预测的精度与参加人数呈函数关系，即随着专家人数的增加而精度提高。据有关文献报道，专家人数以15～50人左右为宜。在确定专家人数时，有的专家因种种原因不一定每轮比答，有时甚至中途退出，因此，要注意在预选专家人数时适当多选择一些专家[67]。

根据专家选择条件，通过文献评阅法从文献中选出在本研究领域中有较大贡献的专家；通过小组讨论，请有关专家提供一些在本研究方面的权威人士。最后确定从疾病控制中心、卫生局、教育局、学校、临床以及科研机构等六个部门中

选择32名专家，作为德尔菲咨询专家。

2.3.3 咨询形式：以通信的方式，进行 3 轮专家咨询，时间自 2004 年 12 月份至 2005 年 5 月，历时 6 个月。

2.4 开展专家咨询活动

第 1 轮专家咨询：

（1）目的：了解专家的基本情况并请专家填写咨询表。“策略表”只要求专家对初步确定的 45 项策略进行筛选和修改，同意的打“√”；“指标表”要求专家在筛选和修改指标的同时，对 25 项二级指标的重要性从可操作性、客观性、真实性三个方面进行打分，并将修改意见填写在相应栏内。

（2）方法：将两个咨询表通过信函方式一并寄给专家。填表说明包括：介绍德尔菲法、咨询目的、内容、咨询事项及填写方法等（附录 1）。

第2轮专家咨询 ：

（1）目的：“策略表”要求专家对各项策略从有效性、可行性、可接受性三个方面的重要性进行打分；“指标表”是对指标及指标的含义进行论证、修改；进一步对指标的重要性进行打分，并填写指标可操作性、客观性、真实性三方面所占的权重。

（2）方法：第1轮咨询表回收后，对各专家的意见进行统计处理，根据专家意见对策略与指标进行增减，并将统计结果随第2轮反馈给专家，请他们参考反馈信息重新进行判断、打分，修改咨询表（附录2）。

第3轮专家咨询：

（1）目的：对根据专家意见筛选出的策略重新进行论证、修改，进一步对策略的重要性进行打分，并填写策略有效性、可行性和可接受性三方面占的权重；了解各指标的重要性排序以及目标值。

（2）方法：第 2 轮咨询表回收后，对各专家意见进行统计处理，并将统计结果随第 3 轮反馈给专家。“策略表”要求专家参考反馈信息重新进行判断、打分。“指标表”要求专家对指标进行排序的同时，填写该指标的目标建议值（附录 3）。

3.统计方法

专家咨询结果使用 EpiData2.1 录入，利用 SPSS11.5 软件和 Excel2003 软件对数据进行统计分析，主要内容包括：专家同意率，专家评分的均数、标准差、变异系数，专家对指标评分的一致性 x^2 检验等。

4.质量控制

资料的可靠性和准确性可以影响研究结果的准确性。为此，必须对所收集的资料进行质量控制。

文献查阅：为确保文献的权威性，所查文献要求在研究设计类型、研究对象、

结果指标及检索策略方面有严格的纳入标准。

问卷设计：为确保专家咨询的质量，问卷设计紧紧围绕研究目的，在查阅文献资料和广泛征求专家意见基础上形成调查问卷雏形，在小范围内进行预试，对预试中暴露出的不足进行修改和补充。问卷向专家们说明了调查目的，并对如何回答问卷作出了详细的说明。

提高问卷回收率：为提高问卷回收率，在设计问卷时，尽量使问题简单、明了，在发放问卷前征求专家同意，由专人负责发放调查表并约定时间取回。

核对问卷：对回收的问卷逐一整理，取消无效问卷，退回重新填写不合要求的问卷。

控制录入错误：数据录入时，严格核对专家所填内容，以控制录入错误。

研 究 结 果

一、上海市中小学生近视干预策略专家咨询结果

1.咨询专家的基本情况

咨询专家的专业、工作年数、职称等可以从侧面反映出咨询结果的可靠程度。本研究筛选中小学生近视干预策略及评估指标共对 32 名专家进行了咨询，专家的相关工作年数、专业、职称见表 2－1。

表 2－1　第 1 轮 Delphi 咨询专家的基本情况

项目		人数	百分比（%）
工作单位	疾病控制中心	7	22
	卫生局	2	6
	教育局	3	9
	学校	9	28
	临床	5	16
	科研	6	19
相关工作年数*	<10	4	12.9
	10～20	11	35.5
	20～30	8	25.8
	30～	8	25.8
职称	教授、主任医师	10	32
	副教授、副主任医师	6	19
	高级教师	7	21.9
	主治医师	7	22
	其他**	2	6

注：*有一人未填工作年数；**包括教师 1 人，医师 1 人。

2. 咨询结果的统计分析[67][68]

2.1 专家积极性

专家的积极系数代表专家对某研究的关心程度，其计算方法为实际参与对某研究咨询的专家占所有去信咨询专家的百分比，也称回表率。

本次调查“策略表”三轮 Delphi 专家咨询有效回表率分别是 100%。在每一轮调查中专家对本次问卷咨询的内容非常感兴趣，均有数位专家向研究者提出建议。见表 2—2。

表 2—2 “策略表”三轮 Delphi 专家咨询回表率*

轮数	发出问卷数	收回问卷数	有效回收率（%）
第 1 轮	32	32	100
第 2 轮	31	31	100
第 3 轮	30	30	100

注：第 2 轮有一位卫生老师，第 3 轮有一位临床专家退出问卷调查。

2.2 专家权威程度

专家的权威程度用专家权威系数 C_r 来表示。专家权威系数一般由两个因素决定：一个是专家对指标的熟悉程度系数，用 C_s 表示，一个是专家对指标作出判断的依据，用 C_a 表示。专家的权威程度以自我评价为主。本次研究在完成对各项指标评价的同时，请专家填写了熟悉程度和判断依据的咨询表，并计算出权威系数，见表 2—3 和表 2—4。

表2—3 专家对问题熟悉程度系数表

熟悉程度	C_s
很熟悉	1.0
熟悉	0.8
一般	0.6
不熟悉	0.4
很不熟悉	0.2

$$C_s = \sum M_j W_j / M$$

式中 M_j：表示熟悉程度分值；

W_j：表示选择 j 项专家数；

M：表示专家总数。

表2－4　判断依据及其影响程度量化表

判断依据	对专家判断的影响程度				
	很大	大	中	小	很小
理论分析	0.3	0.24	0.18	0.12	0.06
实践经验	0.4	0.32	0.24	0.16	0.08
国内外同行的了解	0.2	0.16	0.12	0.08	0.04
直觉	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02

判断系数$C_a \leqslant 1$，$C_a=1$时，判断依据对专家影响程度最大；$C_a=0.6$时，影响居中；$C_a=0.2$时，影响最小。

32 名专家中有 70%的专家作出判断时理论分析的成份大，76.7%的专家主要依据实践经验，46.7%的专家较大程度上根据对国内外同行的了解，只有 33.4%的专家认为他们填表时主要根据直觉，具体见表 2－5。

表2－5　专家判断的依据[69]

程度	理论分析		实践经验		对国内外同行的了解		直觉	
	频数	构成比(%)	频数	构成比%)	频数	构成比(%)	频数	构成比(%)
很大	7	23.3	9	30.0	3	10.0	2	6.7
大	14	46.7	14	46.7	11	36.7	8	26.7
中	9	30.0	7	21.9	8	26.7	10	33.3
小	0	0	0	0	6	20.0	6	20.0
很小	0	0	0	0	2	6.7	4	12.5

$C_r=\frac{C_a+C_s}{2}$，经计算，本次咨询中，$C_r=0.72$。

2.3 专家意见的集中程度

专家意见集中程度用均数（M_j）、满分频率（K_j）和等级总和（S_j）来表示。

（1） 计算均数（M_j）

$M_j=\frac{1}{m_j}\sum_{j=1}^{m}C_{ij}$，式中：$M_j$：表示j指标评价的均数；$m_j$：表示j指标评价的专家数；$C_{ij}$：表示i专家对j指标的评分值。

均值取值在 0～9 或 0～100 分之间，M_j越大，则对应的 j 指标的重要性越高。

（2）计算满分比（K_j）

$K_j=\frac{m'j}{m_j}$，式中：K_j：表示j指标的满分比；m'_j：表示给满分的专家数。

K_j取值在0～1之间；K_j可作为M_j的补充指标，K_j越大，说明对该指标所给满分的专家比例越大，该指标也越重要。

需要指出三点：（1）第1轮专家咨询只是让专家对各项干预策略进行筛选，入选标准为“专家同意率≥50%”（结果见表2-6），删掉的策略专家意见见表2—7；（2）第2轮专家咨询，根据专家对28项策略的有效性、可行性和可接受性进行评分计算；（3）第3轮专家咨询，要求专家对各项策略的相对重要性重新进行评分论证，并根据专家意见，确定了策略的有效性、可行性和可接受性的权重分别为0.4，0.3，0.3。因此，在计算策略相对重要性评分的算术平均数和等级总和前，对专家对各项策略的相对重要性评分根据权重进行了计算，即：

相对重要性评分＝有效性评分×有效性权重+可行性评分×可行性性权重+可接受性评分×可接受性权重

表2—6　第1轮咨询的专家同意数及同意百分比

防制策略	同意专家数	专家同意百分比（%）
1.建立政策支持环境		
1.1 成立防制近视领导小组，明确各级岗位职责	29	90.6
1.2 建立学校防近档案（包括组织措施及监测记录）	32	100
1.3 建立健全防近健康教育制度	29	90.6
2.改善学生学习生活条件		
2.2 采光照明		
2.2.1 严格执行国家标准：课桌面照度不低于150lx、黑板不低于200lx	26	81.3
2.2.2 提高室内照度，课桌面200lx以上，黑板300lx以上	18	56.3
2.2.3 加强卫生部门监督检查力度及开展自查工作	23	71.9
2.2.4 更换教室内照明光源（如30000HZ无频闪光源）	14	43.8
2.3 课桌椅：建立学期检查、调配制度	26	81.3
2.4 电化教学		
2.4.1 规范多媒体教学（包括课堂使用量、字体大小等）	20	62.5
2.4.2 更换计算机显示屏（如液晶显示屏）	11	34.4
2.5 色觉优势：创造黄色色觉优势（如教学用课本，作业本采用黄色背景色）	13	40.6
2.6 体育锻炼：确保每天1小时户外体育活动时间，包括体育课（教师责任制）	32	100
3.正确用眼习惯培养		
3.1 提高学生自我保健能力	29	90.6
3.2 加强正确读写、握笔姿势培养（教师责任制）	30	93.8
3.3 简单器械使用	4	12.5
3.4 提出读写用眼建议时间（如连续学习1小时，休息10分钟）	31	96.9
3.5 提出使用电脑用眼建议时间（如连续使用0.5小时，休息10分钟）	29	90.6

续表2—6　第1轮咨询的专家同意数及同意百分比

防制策略	同意专家数	专家同意百分比（%）
4. 视力保健制度		
4.1 眼保健操		
4.1.1 每天上、下午各1次	27	84.4
4.1.2 增加次数，每天3-4次	2	6.3
4.1.3 加强监督及质量评估	16	59.4
4.2 晶体操：每天上、下午各1次	4	12.5
4.3 理视健眼操：每日2—3次	5	15.6
5. 视力筛查		
5.1 筛查制度		
5.1.1 每学期1次	20	62.5
5.1.2 每学期2次	13	40.6
5.2 筛查标准		
5.2.1 裸眼5米远视力（远视力表置于被检眼前5米处测试）	31	96.9
5.2.2 裸眼3米远视力	1	3.1
5.3 筛查项目		
5.3.1 裸眼远视力	30	93.8
5.3.2 裸眼近视力	13	40.6
5.3.3 屈光检查（插片/串镜检查法）	16	50.0
5.4 分档管理		
5.4.1 建立学生视力档案（分三档管理——视力5.3-5.0、4.9-4.8及4.7以下）	26	81.3
5.4.2 将视力检查结果反馈给学生本人及家长，并提出具体防治建议	29	90.6
5.4.3 将视力检查结果告知班主任教师，并提出具体防治建议	23	71.9
6. 治疗措施		
6.1 视力4.9—4.8（小数记录0.6—0.9）		
6.1.1 使用1%托品卡安滴眼	7	21.9
6.1.2 使用0.5%阿托品滴眼	5	15.6
6.1.3 使用拉贝洛尔滴眼	0	0
6.1.4 哌仑西平	4	12.5
6.1.5 物理疗法——佩戴低度凸透镜	13	40.6
6.1.6 物理疗法——佩戴渐进多焦镜	8	25.0
6.1.7 配戴双焦镜	6	18.8
6.1.8 配戴软性角膜接触镜	1	3.1
6.1.9 配戴硬性角膜接触镜	4	12.5
6.2 视力4.7以下（小数记录0.5以下）		
6.2.1 建立转诊制度（如到指定医院进一步检查）	20	62.5
6.2.2 配戴框架镜（全矫正凹透镜）	15	46.9
6.2.3 佩戴角膜接触镜	3	9.4
6.2.4 手术：准分子激光术	2	6.3

表 2—7　第 1 轮中删掉的干预策略的专家意见汇总

干预策略	专家意见
更换教室内照明光源（如 30000HZ 无频闪光源）	经费落实，全部执行有困难，需从教育卫生部门统一布置
更换计算机显示屏（如液晶显示屏）	需经费支持
色觉优势：创造黄色色觉优势（如教学用课本，作业本采用黄色背景色）	依据不足，尚有争议； 颜色不是主要的，建议课本及参考书不能用铜版纸
简单器械使用	可行性、安全性问题；费用问题
眼保健操增加次数，每天 3—4 次	工作量大，课时紧，不可行
晶体操：每天上、下午各 1 次	学校教学时间限制；经验证后方可推行
理视健眼操：每日 2—3 次	有的专家不了解；有的建议效果应严格论证；学生不易掌握，校内无时间做
每学期进行 2 次视力筛查	期末考试无时间，检查质量难以保证；工作量及课时均无操作性
筛查标准裸眼 3 米远视力	没有科学依据，目前没有采用的
筛查项目为裸眼近视力	有专家建议学校实行难，不易掌握，需在医院进行，有专家（1 位临床专家）建议适用于视力不佳者
使用 1%托品卡安滴眼	5 位临床专家，4 位 CDC 专家都不同意，专家意见为有散瞳副作用，影响学习；学校教师主要考虑学生家长接受程度
使用 0.5%阿托品滴眼	CDC 和临床专家都不同意，而且每位专家都提了意见：瞳孔放大副作用，家长学生不易接受
使用拉贝洛尔滴眼	同上
哌仑西平	2 位临床专家认为尚处于临床试验阶段，进去不应推广；CDC 专家认为药物有副作用，不易被家长接受
物理疗法——佩戴低度凸透镜	价格问题、坚持性问题
物理疗法——佩戴渐进多焦镜	可行性差，成本高；对内隐斜视者有用（1 位临床专家）
配戴双焦镜	可行性，成本问题，如何推广
配戴软性角膜接触镜	临床专家意见为科学依据不足，易发生副作用；
配戴硬性角膜接触镜	适用于病理性近视者（1 位临床专家）；不易普及，青少年不适合
视力 4.7 以下配戴框架镜（全矫正凹透镜）	对于全矫与欠矫的意见不一致
视力 4.7 以下佩戴角膜接触镜	无效，难推广，不适用
视力 4.7 以下手术：准分子激光术	临床专家都不同意，成年前不易使用，只适用于少数屈光参差明显者；大部分专家认为不适合青少年

2.4 专家意见的协调程度

这是一项非常重要的指标，通过计算可以判断专家对每项指标的评价是否存在较大分歧，或找出高度协调专家组和持异端意见的专家。

（一）各指标评价结果的变异系数V_j，计算公式如下：

$V_j=\frac{\sigma_j}{M_j}$，式中：σ_j：表示 j 指标的标准差；　M_j：表示 j 指标的均数。

$$\sigma_j = \frac{1}{m_j - 1}\sum_{i=1}^{m_j}(C_{ij} - M_j)^2$$

式中：m_j：表示参加j指标评价的专家数；C_{ij}：表示i专家对j指标的评分值。

变异系数是代表专家对策略评价相对波动大小的重要指标，变异系数越小，说明专家一致程度越高。

根据专家意见集中程度和协调程度的计算公式，分别计算各个策略相对重要性评分的均数、满分频率、等级和及变异系数，结果见表2－8。

表2－8　第2轮咨询的专家意见程度和专家协调程度

具体措施	专家意见			
	集中程度			协调程度
	M_j	K_j（%）	S_j	V_j
1. 筛查标准采用裸眼 5 米远视力（参照国家标准 GB11533-89）	9.40	45.2	728.5	0.07
2. 建立学校防近档案（包括组织措施及监测记录）	9.20	41.9	674.5	0.09
3. 每学期进行 1 次视力筛查	8.88	32.3	618	0.12
4. 建立健全防近健康教育制度，包括对教师、学生和家长的教育	8.87	29.0	606.5	0.12
5. 筛查裸眼远视力	8.86	32.3	639	0.17
6. 体育锻炼确保每天 1 小时户外体育活动时间，包括体育课（教师责任制）	8.85	41.9	611	0.14
7. 将视力检查结果反馈给学生本人及家长，并提出具体防治建议	8.81	22.6	620	0 19
8. 采光照明严格执行国家标准：课桌面平均照度不低于 150lx、黑板不低于 200lx	8.65	19.4	570	0.14
9. 眼保健操每天上、下午各 1 次	8.61	38.7	537	0.16
10. 成立防制近视领导小组，明确各级岗位职责	8.32	22.6	513	0.20
11. 提出读写用眼建议时间（如低年级学生连续学习 40 分钟、高年级学生连续学习 1 小时，休息 10 分钟）	8.43	22.6	526	0.18
12. 建立学生视力档案（分三档管理——视力 5.3-5.0、4.9-4.8 及 4.7 以下）	8.37	25.8	519.5	0.15
13. 加强正确读写、握笔姿势培养（教师责任制）	8.28	12.9	446.5	0.14
14. 提高学生自我保健能力	8.25	3.2	439	0.12
15. 将视力检查结果告知班主任教师，并提出具体防治建议	7.92	16.1	429	0.21
16. 对采光照明加强自查及监督检查力度	7.91	19.4	421	0.19
17. 课桌椅建立学期检查、调配制度	7.83	12.9	396	0 20
18. 对眼保健操加强自查及质量评估	7.70	9.7	369	0.19
19. 对老师和学生进行眼保健操穴位指导	7.61	9.7	344 5	0.21
20. 提出使用电脑用眼建议时间（如连续使用 0.5 小时，休息 10 分钟）	7.59	6.5	347	0.19
21. 提高室内照明，课桌面平均照度 200lx 以上，黑板 300lx 以上	7.55	9.7	361	0.20
22. 对远视力 4.7 以下（小数记录 0.5 以下）学生，建议到指定医院进一步检查	7.53	6.5	367	0 20
23. 建立上级督查制度，包括经费落实、工作考核	7.41	6.5	335	0 17
24. 提出家庭照明及看电视要求（参照国标 GB8772-88）	7.29	3 2	285	0 19
25. 规范多媒体教学（包括课堂使用量、字体大小等）	7.20	0	258	0 15
26. 开展调研工作，对眼保健操效果进行评价	6.95	3.2	206	0.21
27. 由社区、眼防专业人员对视力不良学生进行屈光检查（插片/串镜检查法）	6 70	6.5	219	0 23
28. 小学 5 年级学生做一次屈光检查，争取初检静态屈光	6.32	6 5	200	0 31

同第2轮专家咨询结果，研究对第3轮咨询的专家意见的集中程度和协调程度进行了统计，结果见表2－9。

表2－9　第3轮咨询的专家意见程度和专家协调程度

具体措施	专家意见			
	集中程度			协调程度
	M_j	K_j（%）	S_j	V_j
1. 建立学校防近档案（包括组织措施及监测记录）	9.64	63.3	740	0.07
2. 筛查标准采用裸眼5米远视力（参照国家标准GB11533-89）	9.62	63.3	734	0.07
3. 筛查裸眼远视力	9.25	36.7	641.5	0.07
4. 每学期进行1次视力筛查	9.23	36.7	637.5	0.09
5. 体育锻炼确保每天1小时户外体育活动时间，包括体育课（教师责任制）	9.18	33.3	644.5	0.10
6. 建立健全防近健康教育制度，包括对教师、学生和家长的教育	9.10	23.3	617.5	0.08
7. 将视力检查结果反馈给学生本人及家长，并提出具体防治建议	9.05	13.3	618	0.08
8. 成立防制近视领导小组，明确各级岗位职责	8.86	23.3	617.5	0.13
9. 采光照明严格执行国家标准：课桌面平均照度不低于150lx、黑板不低于200lx	8.82	16.7	564.5	0.10
10. 眼保健操每天上、下午各1次	8.81	40.0	545.5	0.14
11. 提出读写用眼建议时间（如低年级学生连续学习40分钟、高年级学生连续学习1小时，休息10分钟）	8.71	16.7	537.5	0.13
12. 提高学生自我保健能力	8.51	6.7	456.5	0.11
13. 建立学生视力档案（分三档管理——视力5.3-5.0、4.9-4.8及4.7以下）	8.50	16.7	479.5	0.13
14. 加强正确读写、握笔姿势培养（教师责任制）	8.42	10.0	433	0.12
15. 将视力检查结果告知班主任教师，并提出具体防治建议	8.24	6.7	406.5	0.14
16. 对采光照明加强自查及监督检查力度	8.10	13.3	372.5	0.14
17. 课桌椅建立学期检查、调配制度	8.03	10.0	361	0.15
18. 对老师和学生进行眼保健操穴位指导	8.0	6.7	332	0.15
19. 提出使用电脑用眼建议时间（如连续使用0.5小时，休息10分钟）	7.97	0	320.5	0.13
20. 对远视力4.7以下（小数记录0.5以下）学生，建议到指定医院进一步检查	7.95	0	378.5	0.15
21. 提高室内照明，课桌面平均照度200lx以上，黑板300lx以上	7.93	3.3	337	0.13
22. 对眼保健操加强自查及质量评估	7.78	6.7	309	0.15
23. 建立上级督查制度，包括经费落实、工作考核	7.53	3.3	279.5	0.18
24. 提出家庭照明及看电视要求（参照国标GB8772-88）	7.40	3.3	337	0.14
25. 规范多媒体教学（包括课堂使用量、字体大小等）	7.34	3.3	200.5	0.14
26. 开展调研工作，对眼保健操效果进行评价	7.06	0	154	0.14
27. 由社区、眼防专业人员对视力不良学生进行屈光检查（插片/串镜检查法）	6.78	3.3	152	0.17
28. 小学5年级学生做一次屈光检查，争取初检静态屈光	6 44	3.3	139.5	0.25

从表2－8和表2－9可以看出，各项指标的排序基本一致，通过第3轮专家咨询，各项指标的得分更高，专家意见的集中程度和协调程度趋向一致。

2.5 专家意见协调系数（W）及其χ^2检验

在研究专家意见的协调程度中，除了分析专家意见的变异系数以外，更重要

的是研究专家意见的协调系数及对协调程度进行统计学检验。

2.5.1 计算专家对j指标的等级和：

$$S_j = \sum_{i=1}^{m_j} R_{ij}$$

式中：S_j：表示j指标的等级和；R_{ij}：表示专家对j指标的评价等级。

很明显，S_j越大，该指标越重要。如表2－8中，清楚地看出，第1项指标“筛查标准采用裸眼5米远视力”评分最高，等级和为728.5，通过第3轮专家咨询，专家对各项策略的相对重要性进行重新论证，表2－9中等级和最高的“建立学校防近档案”的值为740，“筛查标准采用裸眼5米远视力”等级和为734，排在第2位，说明专家认为这两项措施的相对重要性较高。

2.5.2 计算等级算术平均值：

$$M_{sj} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} S_j$$

式中：M_{sj}：表示全部方案评价等级的算术平均值。

专家对全部评价指标的协调系数或程度W的计算：

$$d_j = S_j - M_{sj}$$

$$\sum_{j=1}^{n} d_j^{\,2} = \sum_{j=1}^{n} (S_j - M_{sj})^2$$

在专家对各指标没有给出相同评价时W的计算：

$$W = \frac{12}{m^2(n^3 - n)}\sum_{j=1}^{n} d_j^{\,2}$$

式中：n：表示指标数；m：表示专家总数；d_j：表示第j指标重要性评分的等级和与全部指标等级和的算术平均值之差。

当有相同等级时，上式的分母要减去修正系数T_i，此时W的修改如下：

$$W = \frac{12}{m^2(n^3 - n) - m\sum_{i=1}^{m} T_i}\sum_{j=1}^{n} d_j^{\,2}$$

式中：W：表示所有专家对全部评价指标的协调系数或程度；T_i：表示相同等级指标。

$$T_i = \sum_{i=1}^{L} (t_i^{\,3} - t_i)\,,$$

L：表示i专家在评价中相同的评价组数；t_i：表示在L组中的相同等级数。

协调系数W在0－1之间，W越大，表示协调程度越好，统计结果详见表2-10。

2.5.3 协调程度的显著性检验—χ^2检验：要进行显著性检验，按泊松（R. Pearson）χ^2准则公式：

（1）计算χ_R^2值：

$$x_R^2 = \frac{1}{mn(n+1) - \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{m} T_i} \sum_{j=1}^{n} d_j^2$$

（2）计算自由度（d. f.）：d. f. =n－1

（3）根据自由度d. f. 和显著性水平a，从χ^2值表中查得χ^2，如果$\chi_R^2 > \chi^2$，则可认为协调系数经检验后有显著性。说明专家评价或预测意见协调性好，结果可取。反之，χ_R^2值很小，专家组的意见的非偶然协调的概率越大，P>0.05，则认为专家意见在非偶然协调方面将是不足置信的协调，评价或预测结论的可信度差，评价或预测结果不可取。

表2－10　第2轮及第3轮专家咨询协调系数与χ^2检验

轮数*	策略总数n	专家数m	M_{sj}	$\sum_{j=1}^{m} d_j^2$	$\sum_{i=1}^{m} T_i$	W	χ_R^2	P
第2轮	28	31	449.5	607910.5	36474	0.37	25.52	0.50<P<0.75
第3轮	28	30	435	871462.5	23232	0.55	37.08	>0.05

注：策略表第1轮专家咨询只是让专家筛选策略，并没有让专家对各项策略进行打分，所以没有协调系数。

在本研究中，所邀请的专家来自教育、卫生、临床以及科研四个部门的工作者，他们在教学研究或实际工作中，遇到的主要问题和关注的主要问题，将很大程度影响他们对这些干预措施的评判。不同部门专家意见的集中程度和协调程度见表2－11。

表2－11　第3轮咨询各类专家意见的集中程度及协调程度

具体措施**	专家意见											
	教育*			卫生*			临床			科研		
	M_j	S_j	V_j	M_j	S_j	V_j	M_j	S_j	V_j	M_j	S_j	V_j
X1	**9.91**	**275.5**	**0.03**	**9.72**	**221**	**0.04**	**9.1**	**99.5**	**0.13**	**9.38**	**144**	**0.07**
X2	**9.18**	**216**	**0.08**	**9.16**	**178.5**	**0.08**	**8.88**	**88.5**	**0.09**	**9.02**	**134.5**	**0.07**
X3	**9.14**	**214**	**0.14**	**8.73**	**151.5**	**0.13**	**8.58**	**82**	**0.19**	**8.73**	**132.5**	**0.07**
X4	8.63	160.5	0.12	8.65	142.5	0.11	8.1	66	0.18	7.57	58.5	0.11
X5	**9.59**	**247**	**0.06**	**8.92**	**170**	**0.13**	**8.88**	**92**	**0.12**	**9.02**	**135**	**0.08**
X6	8.29	144.5	0.15	7.93	92.5	0.19	8.05	59.5	0.2	7.67	65	0.07
X7	8.83	192.5	0.14	9.23	183	0.04	8.25	72.5	0.17	8.58	116.5	0.04
X8	8.40	144.5	0.15	7.92	96.5	0.16	7.85	50.5	0.14	7.97	81	0.07
X9	8.01	113	0.14	8.11	103	0.13	7.63	40.5	0.15	7.73	80.5	0.11
X10	*7.43*	*75.5*	*0.17*	*7.72*	*82.5*	*0.11*	*7.55*	*38*	*0.14*	*6.78*	*30.5*	*0.14*
X11	*7.38*	*77.5*	*0.16*	*7.39*	*54.5*	*0.15*	*7.3*	*29.5*	*0.14*	*7.2*	*39*	*0.13*
X12	8.99	205	0.1	8.67	145	0.14	8.23	70	0.27	8.57	120.5	0.05
X13	8.61	154.5	0.1	8.57	137.5	0.11	7.93	53	0.23	8.17	88	0.1
X14	8.87	196.5	0.09	8.67	196.5	0.1	7.78	97	0.19	8.08	132.5	0.08
X15	*8.05*	*122*	*0.14*	*8.19*	*94.5*	*0.1*	*7.55*	*37.5*	*0.21*	*7.75*	*66.5*	*0.07*
X16	*8.34*	*138*	*0.13*	*8.64*	*139.5*	*0.13*	*6.8*	*17.5*	*0.16*	*7.23*	*39.5*	*0.08*
X17	*9.58*	246.5	0.09	9.88	233.5	0.03	9.6	98.5	0.08	9.33	155.5	0.07
X18	9.17	206	0.1	9.5	204	0.05	9.45	100	0.04	8.8	127.5	0.12
X19	9.25	215.5	0.06	9.32	196.5	0.09	9.5	97	0.06	9	132.5	0.1
X20	9.47	236	0.08	9.38	205.5	0.08	7.18	36.5	0.2	7.83	67.5	0.06
X21	*8.18*	*135.5*	*0.14*	*8.07*	*102.5*	*0.11*	*6.85*	*19.5*	*0.14*	*7.22*	*51.5*	*0.16*
X22	*7.27*	*63*	*0.14*	*7.22*	*41.5*	*0.11*	*6.5*	*14.5*	*0.25*	*6.82*	*35*	*0.14*
X23	8.87	184.5	0.11	8.71	153	0.13	8.03	58	0.15	7.8	84	0.12
X24	9.34	226	0.05	9.2	192	0.06	8.33	76	0.15	8.78	124	0.08
X25	8.47	157	0.13	8	89.5	0.19	8.18	69	0.14	8.2	90.5	0.08
X26	*7.76*	*123*	*0.21*	8.33	111.5	0.1	8	55.5	0.06	7.7	88.5	0.15
X27	*6.86*	*61*	*0.2*	*7.38*	*52.5*	*0.20*	*6.83*	*18.5*	*0.12*	*6 72*	*39*	*0.15*
X28	*6.72*	*58*	*0.25*	*7.20*	*39.5*	*0.11*	*7.35*	*37.5*	*0 09*	*5 77*	*17.5*	*0.35*

注：1.*教育部门包括学校和教育局两个单位的专家；卫生部门包括疾病预防控制中心和卫生局的两个单位的专家。**措施名称及代码见附录4。

2. 黑体字表示得分较高的几项策略；斜体字表示得分较低的几项策略。

表2－12　第3轮咨询各类专家意见集中程度与协调程度排序

具体措施	M_j排序				S_j排序				V_j排序			
	教育	卫生	临床	科研	教育	卫生	临床	科研	教育	卫生	临床	科研
X1	**1**	**2**	**4**	**1**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**9**	**4**
X2	**7**	**8**	**5**	**3**	**6**	**9**	**7**	**4**	**5**	**6**	**5**	**4**
X3	**9**	**10**	**7**	**8**	**8**	**12**	**8**	**5**	**16**	**18**	**21**	**4**
X4	14	14	12	21	14	14	13	21	13	12	20	18
X5	**2**	**9**	**5**	**3**	**2**	**10**	**6**	**3**	**3**	**18**	**7**	**11**
X6	19	22	13	20	17	22	14	20	22	26	23	4
X7	13	6	9	9	12	8	10	11	16	2	19	1
X8	17	23	17	14	17	20	18	16	22	25	10	4
X9	22	19	19	18	23	18	19	17	16	18	15	18
X10	*24*	*24*	*20*	*26*	*25*	*24*	*20*	*27*	*25*	*12*	*10*	*23*
X11	*25*	*25*	*23*	*24*	*24*	*25*	*24*	*24*	*24*	*24*	*10*	*22*
X12	10	12	10	10	10	13	11	10	9	23	28	2
X13	15	16	16	12	16	16	17	14	9	12	26	16
X14	11	12	18	13	11	5	4	5	7	9	21	11
X15	21	18	20	17	22	21	21	19	16	9	25	4
X16	18	15	27	22	19	15	27	23	14	18	18	11
X17	**3**	**1**	**1**	**2**	**3**	**1**	**3**	**1**	**7**	**1**	**4**	**4**
X18	**8**	**3**	**3**	**6**	**9**	**4**	**1**	**8**	**9**	**4**	**1**	**20**
X19	**6**	**5**	**2**	**5**	**7**	**5**	**4**	**5**	**3**	**8**	**2**	**16**
X20	**4**	**4**	**24**	**15**	**4**	**3**	**23**	**18**	**5**	**6**	**23**	**3**
X21	*20*	*20*	*25*	*23*	*20*	*19*	*25*	*22*	*16*	*12*	*10*	*27*
X22	*26*	*27*	*28*	*25*	*26*	*27*	*28*	*26*	*16*	*12*	*27*	*23*
X23	**11**	**11**	**14**	**16**	**13**	**11**	**15**	**15**	**12**	**18**	**15**	**20**
X24	**5**	**7**	**8**	**7**	**5**	**7**	**9**	**9**	**2**	**5**	**15**	**11**
X25	16	21	11	11	15	23	12	12	14	26	10	11
X26	23	17	15	19	21	17	16	13	27	9	2	25
X27	*27*	*26*	*26*	*27*	*27*	*26*	*26*	*24*	*26*	*28*	*7*	*25*
X28	*28*	*28*	*22*	*28*	*28*	*28*	*21*	*28*	*28*	*12*	*5*	*28*

注：黑体表示排在前几位的策略，斜体表示排序靠后的策略。

表2－13　第3轮咨询各部门专家对一级指标的协调系数及χ^2检验

一级指标	教育			卫生			科研			临床		
	W	x^2	P	W	x^2	P	W	x^2	P	W	x^2	P
建立政策支持环境	**0.78**	**7.89**	**<0.05**	**0.71**	**7.84**	**<0.05**	**0.63**	**0.95**	**>0.05**	**0.34**	**0.34**	**>0.05**
改善学生学习生活条件	0.43	5.69	>0.05	0.44	2.00	>0.05	0.66	1.97	>0.05	0.66	7.83	>0.05
正确用眼习惯培养	0.16	0.58	>0.05	0.20	0.59	>0.05	0.63	1.27	>0.05	0.40	0.52	>0.05
视力保护制度	0.45	4.53	>0.05	**0.80**	21.01	<0.05	0.70	3 87	>0.05	**0.83**	13.01	<0 05

表2－13中，由于专家所在部门不同，对防制近视的具体措施也有所侧重。对建立政策支持环境存在高度协调组，教育及卫生部门专家对此项的意见协调系

数分别为0.78、0.71，P<0.05；对视力保护制度存在高度协调组，临床及卫生部门专家对此项的协调系数分别为0.83、0.80，P<0.05；科研部门专家对每项一级指标中没有协调一致性。

结合表2－9代码表，从表2－11和表2－12可以看出，在建立政策支持环境方面，所有专家对前三项策略的均数及等级和打分较高，相应的变异系数较小；而对第4项“建立上级督查制度，经费落实，工作考核”的打分较低，不赞成该项措施；在改善学生学习生活条件方面，“提出家庭照明及看电视要求”及“规范多媒体教学”两项措施的分数较低；在正确用眼习惯培养方面，专家对“提出使用电脑用眼时间建议”及“对老师和学生进行眼保健操指导”的打分较低；在视力保护制度方面，专家高度赞成“视力筛查和对学生视力进行分档管理”，而不赞成“眼保健操自查及质量评估”、“建立转诊制度”、“由社区、眼防专业人员对视力不良学生进行屈光检查”和“对小学5年级学生做初检静态验光”。

3. 中小学生近视干预策略的形成

通过对教育、科研、临床及卫生4个部门专家意见的集中程度及协调程度进行分析，同时考虑总体得分，最终确定中小学生近视干预策略如下：

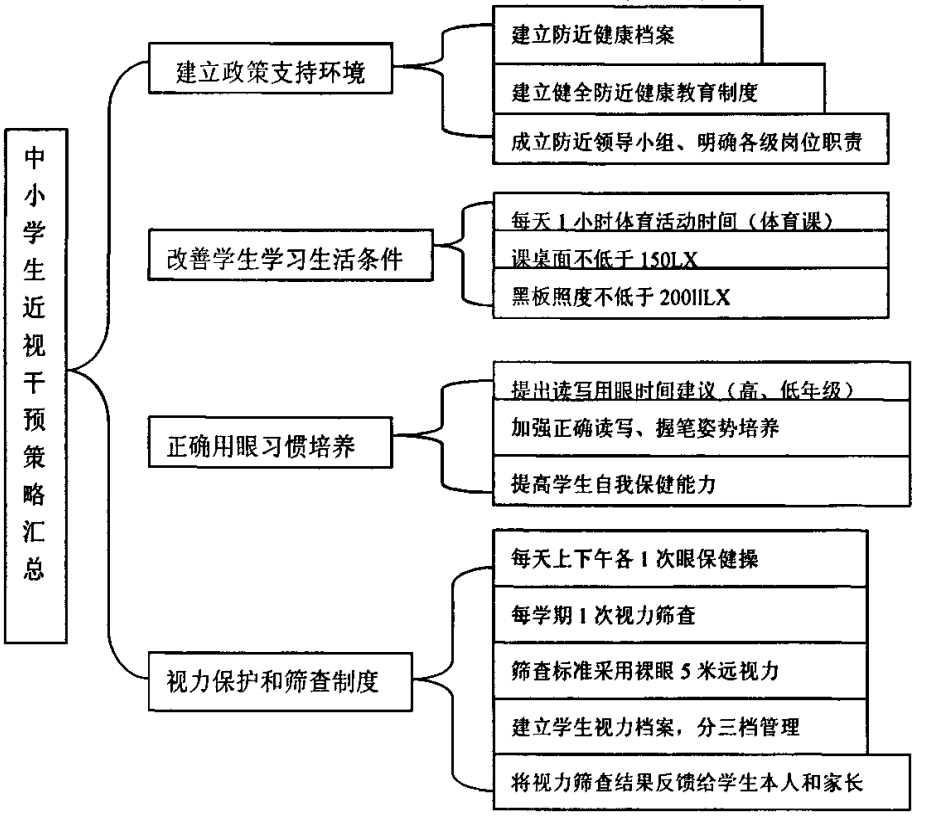


图7　中小学生近视干预策略图

二、上海市中小学生近视防制评估指标体系分析结果

1. 专家积极性

三轮咨询专家人数见表 2－2 。“指标表”第 1 轮 Delphi 专家咨询有效回表率为 87.5%，其中有 4 位专家未对问卷作出回答（表 2－14），第 2 轮和第 3 轮专家咨询的有效回表率均为 100%。在每一轮调查中均有数位专家向研究者提出建议。

表 2－14　第 1 轮失访专家咨询人数组别分布

组别	参加人数	失访人数	发出调查表数	有效回表率（%）
疾病控制中心	7	2	7	71.43
卫生局	2	0	2	100
教育局	3	0	3	100
学校	9	0	9	100
临床	5	0	5	100
科研	6	2	6	66.7

将专家按不同部门划分，疾病控制中心和卫生局为卫生部门，教育局和学校为教育部门，临床和科研分别为临床和科研部门，通过对各部门组咨询专家退出的比较（表 2－15），P>0.05，故不能认为退出专家对本研究结果有影响。

表 2－15　各部门组咨询专家退出的比较

组别	未失访人数	失访人数	合计	χ^2 值	P 值
卫生部门	7	2	9		
教育部门	12	0	12		
临床部门	5	0	5		
科研部门	4	2	6	4.905	0.11

2. 专家权威程度

同“上海市中小学生近视干预策略分析结果 2.2”，见表 2－3 至 2－5。

3. 专家意见的集中程度

3.1 第 1 轮专家咨询分析结果

第 1 轮专家咨询要求专家在筛选指标的同时，对各项指标的真实性、客观性及可操作性三方面进行评分，并按 1/3 权重对各项指标的相对重要性评分根据权重进行计算均数、满分比、等级和及变异系数，结果见表 2－16。

相对重要性评分＝真实性评分×真实性权重+客观性评分×客观性性权重+可操作性评分×可操作权重[75]

表2－16　第1轮专家咨询分析结果

指标	同意常规评估指标专家百分比（%）	同意“十一五”规划指标专家百分比（%）	集中程度			协调程度
			M_j	K_j	S_j	V_j
结局指标						
5米远视力不良率	93.5	87.1	8.08	53.6	525.5	0.16
3米远视力不良率*	10.0	13.3	5.44	7.1	218	0.32
5米近视率	80.0	70.0	7.31	35.7	495.5	0.23
3米近视率*	13.3	16.7	5.28	0	197	0.36
近视发病率	80.0	76.7	7.74	46.4	495.5	0.20
近视增长率	70.0	63.3	6.80	39.3	393	0.37
高度近视率*	50.0	50.0	6.07	17.9	288	0.36
高度近视增长率*	20.0	23.3	4.39	7.1	142.5	0.48
过程指标						
组织结构及负责人	73.3	6.56	6.60	21.4	348	0.32
专（兼）职卫生人员数	83.3	7.55	7.55	39.3	442	0.19
监测资料	86.7	8.05	8.06	35.7	507	0.11
开展工作记录	76.7	7.13	7.13	28.6	383.5	0.23
健康教育工作记录	86.7	7.29	7.29	28.6	401	0.20
视力筛查覆盖率	90.0	8.05	8.05	53.6	510.5	0.16
教室采光照明采用现有标准达标率**	76.7	66.7	7.58	35.7	462.5	0.23
教室采用提高标准达标率**	33.3	43.3	6.76	7.1	334	0.21
无频闪光源使用率*	23.3	23.3	5.28	14.3	237	0.50
课桌椅合格率	76.7	70.0	6.52	28.6	372	0.41
电脑液晶显示屏使用比例*	33.3	30.0	5.67	3.6	242.5	0.34
学生用眼卫生知晓率	80.0	66.7	7.20	25.0	389	0.23
学生用眼行为正确率	66.7	56.7	6.74	14.3	336	0.21
体育锻炼时间达标率	83.3	76.7	7.23	35.7	409.5	0.26
不良读写姿势检出率	53.3	46.7	6.21	17.9	287.5	0.31
眼保健操覆盖率	80.0	60.0	7.46	39.3	439	0.23
眼保健操合格率	60.0	53.3	6.56	21.4	320.5	0.32

注：*为第二轮中，删掉的专家同意该指标百分比≤50%的指标。

**采光照明现有标准：课桌面照度不低于150lx、黑板不低于200lx。

采光照明提高标准：小学－初中－高中为200－300－500lx。

3.2 第2轮专家咨询分析结果

根据第1轮专家意见，对一些指标名称做了修改，如将“近视发病率”改为“视力不良发病率”，“近视增长率”改为“视力不良增长率”，并根据第2轮专家意见确定指标的真实性、客观性及可操作性的权重分别为0.4、0.3、0.3，专家对各项指标评分的集中程度和协调程度见表2－17。

表2－17　第2轮专家咨询分析结果

指标	同意常规评估指标专家百分比（%）	同意“十一五”规划指标专家百分比（%）	集中程度			协调程度
			M_j	K_j	S_j	V_j
结局指标						
5米远视力不良率	96.8	100	8.51	54.8	426.5	0.08
视力不良发病率	77.4	87.1	8.15	45.2	395	0.14
视力不良增长率	77.4	71.0	7.90	29.0	344	0.14
5米近视率	64.5	51.6	7.44	12.9	249	0.16
过程指标						
视力筛查覆盖率	93.5	93.5	8.63	74.2	458.5	0.08
监测资料	96.8	90.3	8.29	32.3	390	0.08
教室采光照明采用现有标准达标率	93.5	90.3	8.20	38.7	385.5	0.13
专（兼）职卫生人员数	87.1	77.4	7.96	35.5	344.5	0.14
眼保健操覆盖率	87.1	61.3	7.70	32.3	307.5	0.17
体育锻炼时间达标率	96.8	90.3	7.68	29.0	312	0.18
健康教育工作记录	90.3	77.4	7.53	25.8	264.5	0.15
课桌椅合格率	83.9	77.4	7.52	22.6	277.5	0.15
学生用眼卫生知晓率	93.5	77.4	7.50	19.4	271	0.19
开展工作记录	80.6	61.3	7.28	19.4	227	0.18
组织结构及负责人	67.7	61.3	7.08	16.1	213	0.19
眼保健操合格率	61.3	45.2	6.57	9.7	165.5	0.22
学生用眼行为正确率	71.0	51.6	6.44	6.5	147	0.20
不良读写姿势检出率	58.1	35.5	6.26	6.50	122.5	0.23

从上表可以看出，在第2轮专家咨询中，“同意常规评估指标专家百分比”均达到50%以上，“同意‘十一五’规划指标专家百分比”除去“眼保健操合格率”为45.2%以外，其余都达到50%以上，根据调查反映，专家们普遍认为学生做眼保健操的姿势及穴位按摩不正确，因此很难达到效果。

4. 专家意见协调系数（W）及其χ^2检验

表2－18　第1轮及第2轮专家咨询的协调系数及χ^2检验*

轮数*	指标总数n	专家数m	M_{sj}	$\sum_{j=1}^{m} d_j^2$	$\sum_{i=1}^{m} T_i$	W	χ_R^2	P
第1轮	25	32	364	259690.5	42756	0.28	15.82	>0.05
第2轮	18	31	294.5	324766.3	21312	0.79	34.74	<0.01

注：第3轮没有让专家对各个指标打分，是在前两轮专家咨询基础上，确定指标的目标值并对指标的重要性进行排序，没有计算协调系数χ^2检验。

2.5 中小学生近视防制指标体系的形成

经过两轮专家咨询，专家协调系数达到0.79，协调性χ^2检验P<0.01，专家评价或预测意见协调性好，结果可取。根据专家意见，筛选出均数排列位于前十位的指标，让专家在第3轮咨询中对指标进行排序并提出目标参考值，见表2—19。

表2—19 中小学生近视防制评价指标第3轮专家咨询结果

指标	排序结果		专家建议值
	总排序	分层排序	
结局指标			
视力不良率	2	1	小学≤30%（56.7%认同）；中学≤70%（56.7%认同）；总体≤40%（37.9%认同）
视力不良新发病率*	5	2	每5年下降1%（75.9%认同的最优目标）；每5年上升不超过1%（85%认同的最低目标）
视力不良增长率	7	3	每5年下降5%（48.3%认同的最优目标）；每5年上升不超过5%（95.2%认同的最低标）
过程指标			
视力筛查覆盖率	1	1	100%（60%认同的最优目标）；70%（33.3%认同的最低目标）
监测资料档案管理率	3	2	100%（53.3%认同的最优目标）；90%（16.7%认同的最低目标）
采光照明达标教室率	4	3	100%（70%认同的最优目标）；80%（10%认同的最低目标）
专（兼）职卫生人员配置率	6	4	100%（63.3%认同的最优目标）；80%（13.3%的认同的最低目标）
眼保健操覆盖率	8	5	100%（80%的认同率）
体育锻炼时间达标率	9	6	100%（70%认同的最优目标）；70%（3.3%认同的最低目标）
健康教育覆盖率	10	7	100%（70%认同的最优目标）；70%（50%认同的最低目标）

注：*计算公式为：学期近视新发病人数/学期初视力正常学生数。

讨 论

1. Delphi法的选用

Delphi法是传统定性分析的一个飞跃，它突破了单纯的定性或定量分析的界限，能科学地综合专家们的预测意见，为科学、合理地制定决策开阔了思路[67][70]。由于未来发展中的各种可能出现和期待出现的前景作出概率估计，德尔菲法就为决策者提供了多方案选择的可能性。而用其它任何方法都很难获得这样重要的、以概率表示的明确答案[68]。

1980年以来，我国卫生系统也大量采用该方法对卫生事业发展作预测、评价及决策分析和编制规划等。如2001年王燕[71]等做的生殖健康指标体系的研究、陈英耀[72]等做的对口服脊髓灰质炎疫苗的综合效果评价，及王赛频等做的城市社区全科医疗服务评价指标的研究等[73]。

2. 研究结果的可靠性

2.1 前期准备充分

本研究在开始前做了大量的前期准备工作，查阅了大量有关中小学生近视预防和控制的文献、数据以及有关综合评价的资料，广泛征求了相关研究领域专家的意见，形成了对本研究强有力的背景材料和理论方面的支持，有力地保证了备选干预策略和指标的全面性、准确性与可靠性。

2.2 专家积极性

一般认为50%的回收率是可以用来分析和报告的起码比例，60%的回收率是好的，70%就非常好了[74]。表2－2显示，“策略表”三轮有效回表率均为100%；“指标表”第1轮回表率为87.5%，退出的专家对本次研究的影响没有统计学意义；第2轮和第3轮的回表率均为100%。因此可以认为此回收率已满足统计分析的要求，即此次调查的回收表具有专家意见汇总统计的基础，具有代表性。

2.3 专家权威性

咨询专家来自于文献评阅和相关专家的推荐，本课题专家既有从事科学研究、临床及学校卫生工作的研究者，也有来自卫生局和教育局部门的决策制订者，大部分专家是教授、高级教师或主治医师。专家在判断时大部分是依靠自己的实践经验和理论分析，其次是对国内外同行的了解，而对依靠直觉作出判断的较少。一般认为专家权威系数≥0.70 可以接受，本研究专家权威系数为 0.72，说明 32 位专家无论在专家的职业、职称方面，还是专家作出判断的依据等方面，专家权威程度是比较高的，结果比较可信。

2.4 专家协调程度

专家意见的协调程度反映了不同专家意见的一致性，同时也是反映咨询结果

可信度的指标。一般而言，对事物意见越一致、分歧越小，说明专家对该事物有很强的共识，由于专家都是精心挑选并具有权威性，因此，协调性好的专家意见具有导向性。本研究经过三轮咨询，所有专家对“上海市中小学生近视干预策略”的具体措施协调系数达0.54，但是协调系数 x^2 检验的P值大于0.05，究其原因：（1）在本研究中，所邀请的专家来自教育、卫生、临床以及科研四个部门的工作者，他们在教学研究或实际工作中，遇到的和关注的主要问题，将很大程度影响他们对这些干预措施的评判。(2) 在评价或预测的专家组中存在一些高度协调组，但各高度协调组之间的意见相互对立。因而，该项目研究的结果，协调系数可能很小，但对项目评价或预测结论没有什么重大影响，其作用主要是进一步寻找高度协调组，针对各专家组的意见总结，设立几种方案，以供决策部门选择。

从表2－19中看出，经过三轮咨询，“上海市中小学生近视防制指标体系”的专家意见协调系数达0.79(P<0.01)，说明专家意见协调程度较高，结果可取。

3.上海市中小学生近视防制的干预策略

本研究经过第1轮筛查，筛掉了一级预防和二级预防的部分措施，如更换教室内照明光源、创造黄色色觉优势及每天增加眼保健操次数等，大部分专家意见反映这些措施经费落实有困难，工作量大，科学依据不足；三级治疗措施基本上全部被删掉，一些治疗措施在学生群体中实施不具有可行性，而且可接受性不强，主要原因是：有的措施正在试验中，效果还不确定；另有一些措施有副作用，如果学生发生问题，将很难控制，校方责任重大。

教育部门及卫生部门专家对一级指标“建立政策支持环境”意见一致，赞成这些措施，而临床、科研部门专家对此项的意见协调程度不高；临床及卫生部门专家都赞成视力保护制度，而教育、科研部门专家对此项的意见不一致。究其原因：教育及卫生部门专家涉及决策者和具体实施者，能够更多地从学生群体防治的角度考虑问题，而临床专家的专业性较强，科研专家侧重各项措施的效果评估。部分专家反映“建立上级督查制度，经费落实，工作考核”不可行，经费少，而且把防近纳入工作考核中，存在一个标准很难划的问题。

对“改善学生学习生活条件”和“用眼卫生习惯的培养”所有专家意见均不不一致，主要反映在以下几条措施上：“提出家庭照明及看电视要求”、“规范多媒体教学”和“提出电脑用眼时间建议”，大部分专家反映这些措施不可行，学生的家庭条件不同，对家庭照明以及看电视、用电脑时间很难控制，多媒体教学的使用量标准难以控制；大部分专家不赞成“眼保健操的自查及质量评估”以及“对老师和学生进行眼保健操穴位指导”，一方面是由于学生没有掌握正确的穴位，多年实施下来效果不明显，另一方面是由于没有足够的科学依据来证明眼保健操的作用，以致专家认为这两项措施没有效果。

虽然有2个部门专家对视力保护制度的意见较一致，但综合考虑所有专家的意见，发现有的措施可接受性不强，如“由社区、眼防专业人员对势力不良学生进行屈光检查”和“小学5年级学生做一次静态屈光检查”，究其原因：教育部门专家所占比例较大，更多地能从学生角度考虑，认为在学生群体中的可接受性不强；科研部门专家能更关注这些措施的安全性、可行性及效果。

根据项目所选用的理论框架（图 7），专家公认的近视干预策略主要涉及一级预防和二级预防，这些措施从可行性及学生的可接受性方面基本上在各个学校已经实施，但要真正达到预防中小学生近视发生与发展的效果，还需要教育及卫生行政管理部门政策及经费的支持，学校和家庭对改善学生学习和生活环境的承诺，教师、家长及学生本人对正确用眼习惯的培养，以及学校卫生和眼防工作者对视力保护制度的监督实施，只有这样才能达到本研究所做出的目标指标值。

4. 上海市中小学生近视防制评估指标应用分析

本研究是采用定量和定性相结合的方法。定量方法是考虑专家对指标的同意率、均数、满分频率、等级和及变异系数，其目的是找到一个共同的尺度便于多个指标间的相互比较。第1轮专家咨询后，删除的指标包括专家同意率≤50%、以及各个统计指标排序靠后的7个指标。

定性分析是在定量分析的基础上，根据回收问卷中专家所提出的建议，并经课题组讨论，增加删除指标或更改指标的归类和名称。对“3米视力不良率”及“3米近视率”专家意见反映可操作性差，过于复杂，应该统一检查方法；对“高度近视率”和“高度近视增长率”专家意见反映操作起来可能有问题，没有必要设此项。对“采光照明教室采用提高标准达标教师率”和“无频闪光源使用率”专家反映近视的原因不单在于采光照明方面，所以没有必要提高照度；对“电脑液晶显示屏使用比例”，专家意见反映学校经济实力达不到，需要经费支持，进行统一调配需要时间。

本研究将评估指标体系分过程指标和结局指标，通过研究，共提出了10项中小学生近视防制评估指标。其中过程指标7项，一般为努力后易达标的指标，按专家意见排序，位于前三位的依次是视力筛查覆盖率、监测资料档案管理率、采光照明达标教室率，可作为目标的支持性指标，最优目标值均为100%。结局指标由于达标难度大，所以在总体指标排序中虽进了前10位，但总体排序靠后。若单独对3项结局指标排序，则依次为视力不良率、视力不良新发病率、视力不良增长率。

现行采用的目标指标为视力不良率，但近视人群基数大，视力不良率这一指标对于大多数指标实施者来说都难以达标，故作为奋斗目标不合适；视力不良增长率作为指标有默认增长趋势之嫌，故也不合适。从指标达标的角度考虑，视力

不良新发病率更为合适。因此建议将现有目标“视力不良率”调整为“视力不良新发病率”，该指标由卫生部门提供。

根据75.9%的专家建议视力不良新发病率最优目标应为每5年下降1%以上，和85%的专家建议视力不良新发病率最低目标应为每5年上升不超过1%的建议，参照上海市眼病防治中心的监测资料(2003年学生视力不良新发病率为5.44%，2004年为5.67%)，视力不良新发病率目标参考值建议为“到2010年控制6.5%以内”，这个目标以学校为单位达标较困难，所以从整体来说，该目标是一个全市目标。要达到所要求的结局指标的目标值，还需要考虑很多因素，指标在贯彻落实时要按教育、卫生部门分别考虑；而且在达标方面要对小学、初中、高中进行分层后考虑目标值。

5. 使用 Delphi 法建立医学与社会关系评价指标体系的应用建议

实践证明，德尔菲法在医学领域中用于评估指标体系的研究已经取得了较好的效果。医学领域工作内容的多样性和服务范围的广泛性以及与社会各方面联系的紧密性决定了对它们评估的复杂性[75]。因此，在用德尔菲法建立其他医学与社会关系的评估指标体系时，可以借鉴本研究构建中小学生近视干预策略与评估指标体系的经验教训，注意以下几个问题：

在课题开始前，必须阅读大量的文献，紧密联系社会发展状况，掌握充分的背景材料和理论知识。

必须在选择条件、时间和经费许可的情况下尽量扩大专家咨询范围，兼顾具有医学科学知识和社会学背景的专家，尽可能多地征求意见和建议。

指标应该目的明确，具有一定的稳定性和前瞻性。评价应该从宏观角度出发，以求全面、客观地把握二者之间关系的动态变化趋势。

小 结

本研究采用 Delphi 专家咨询法，通过对相关领域专家就有关上海市中小学生近视干预策略与指标体系的相关问题进行问卷调查后发现：

1. 专家的积极性、权威性、专家意见的集中程度和协调程度均较高，专家意见可取。
2. 专家意见比较集中的预防策略主要是一级预防和二级预防措施，三级预防目前在学校实施的可行性和可接受性不强。
3. 专家意见比较集中的过程指标为视力筛查覆盖率、监测资料档案管理率、采光照明达标教室率；结局指标为视力不良率、视力不良新发病率、视力不良增长率。从指标达标的实际情况考虑，根据专家建议，将视力不良新发病率目标参考值定为“到 2010 年控制在 6.5%以内”。

参考文献

1. 季成叶，主编. 儿童少年卫生学. 人民卫生出版社, 2004. 92.

2. 汪芳润. 近视眼研究的现状和存在问题. 中华眼科杂志. 2003，39（6）：381～384.

3. 我国学生近视低龄化趋势令人忧，专家建议修订教室照明标准［EB/OL］. http://news3.xinhuanet.com/newscenter/2004-06/06/content_1510728.htm

4. 郑荣领，雷士光，谢培英. 学生近视眼的预防. 中国校医，2002，16（4）：289－291.

5. 上海市妇女儿童工作委员会.上海妇女儿童发展“十五”计划中期监测评估报告.

6. Saw SM. Intervention to prevent myopia progression in children:A evidence-based update. Pubmed

7. Gwiazda J, Hyman L, Hussein M, ect. A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children. Investigative Ophthalmology and Visual Science.2003 Apr;44(4):1492-500.

8. Saw SM, Shih-Yen EC. Interventions to retard myopia progression in children: an evidence-based update. Ophthalmology.2002. Vol109 No3,pp.415-421.

9. Walline JJ, Mutti DO, Jones LA, ect. The contact lens and myopia progression (CLAMP) study: design and baseline data. Optometry Vision Science. 2001 Apr;78(4):223-33.

10. 1996 年全国学生近视眼防治工作公告［EB/OL］. http://www.chinaeye.org/printpage.asp?Article ID=2393..

11. 1997年全国学生近视眼防治工作公告［EB/OL］. http://www.hndzzx.com/jyfg/law/fagui/98-7-8_4.htm.

12. 教育部办公厅关于 1998 年全国学生近视眼防治工作公告［EB/OL］. http://www.jledu.com.cn/zjjw/jyzcfg/gjzc/9909-14.htm.

13. 教育部办公厅 1999 年全国中小学生近视眼防治工作公告［EB/OL］. http://www.hnedu.cn/fagui/law/15/law_15_1061.htm

14. Nicola S. Logan and Bernard Gilmartin. School vision screening, ages 5-16 years: the evidence-base for content, provision and efficacy. Ophthalmic and Physiological Optics, 2004,24(6): 481.

15. 陈日红，陈腊群，汤华. 中小学生近视眼的预防. 益阳师专学报第 19 卷第 6 期：119－120.

16. 小学生一日学习时间卫生标准 GB/T 17223—1998.

17. 郑荣领，雷士光. 学生近视的防治. 中国学校卫生，2003，24（1）：92－94.

18. Tatsuya Marumoto, Midori Sotoyama, Maria Beatriz G, ect. Signifcant correlation between school myopia and postural parameters of students while studying, International Journal of Industrial Ergonomics, 23 (1999) 33－39.

19. 汪芳润，编著. 近视眼. 上海医科大学出版社，1996. 325.

20. 王萍，姚兴家，白英龙等. 理视健眼操与眼保健操预防近视效果对比观察. 中国学校卫生，2002，23（6）：500－501.

21. 李美红，潘丽萍，雷建明等. 理视健眼操预防和控制初中学生近视的应用研究. 中国学校

卫生，2004，25（6）：740－741.

22. 张玉秋，张家鹏. 预防近视 保护视力. 预防医学，2003，3（3）：84－85.

23. 郑荣领，雷士光. 学生近视的防治. 中国学校卫生，2003，24（1）： 92－94.

24. http://wwwbast.cn.net/zjjyb20625-03.htm. 张绍纲. 关于修订学校教室照明标准的建议.

25. 董中旭，梅建，王兵. 无频闪阅读光源对学生视觉功能保护作用的评价. 中国学校卫生，2002，23（4）： 310－311.

26. Seet, Benjamin. Myopia in Singapore: taking a public health approach. Bitish Journal of Ophthalmology.2001，85（5）：521－526.

27. Yen MY, Liu JH, Kao SC，ect. Comparison of the effect of atropine and cyclopentolate on myopia .Ann Ophthalmol. 1989 May,21(5):180-2, 187.

28. Shih YF, Chen CH. Effects of different concentrations of atropine on controlling myopia in myopic children. J Ocul Pharmacol Ther.1999 Feb;15(1):85-90.

29. Shih YF, Hsiao CK, Chen CJ，ect..An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression.Acta Ophthalmol Scand.2001 Jun;79(3):233-6.

30. Syniuta LA, Isenberg SJ. Atropine and bifocals can slow the progression ofmyopia in children. Binocul Vis Strabismus Q.2001 ;16(3):203-8.

31. Chou AC, Shih YF. The effectiveness of 0.5% atropine in controlling high myopia in children. J Ocul Pharmacol Ther.1997 Feb;13(1):61-7.

32. Kennedy RH, Dyer JA, Kennedy MA，ect. Reducing the progressionof myopia with atropine: a long term cohort study of Olmsted County students. Binocul Vis Strabismus Q. 2000;15(3 Suppl):281-304）（1. Bedrossian RH. The effect of atropine on myopia. Ophthalmology. 1979 May;86(5):713-9.

33. McBrien NA, Moghaddam HO, Reeder AP. Atropine reduces experimental myopia and eye enlargement via a nonaccommodative mechanism. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1993 Jan;34(1):205-15.

34. Saw SM, Shih-Yen EC. Interventions to retard myopia progression in children: an evidence-based update. Ophthalmology.2002.Vol109 No3,pp.415-421.

35. Bartlett JD, Niemann K. A tolerability study of pirenzepine ophthalmic gel in myopic children. Journal of Ocular Pharmacology & Therapeutics.2003, 271-279

36. Manny RE, Hussein M, Scheiman M.ect. Tropicamide (1%): an effective cycloplegic agent for myopic children. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2001 Jul;42(8):1728-35.

37. Siatkowski RM, Safety and efficacy of 2% pirenzepine ophthalmic gel in children withmyopia-A1-year,multicenter,double-masked,placebo-controlledparallelstudy.ARCHIVES OFOPHTHALMOLOGY.2004,122(11):1667-74.

38. 欧阳朝祜，褚仁远，胡文政. 哌仑西平对豚鼠透镜诱导性近视眼的作用. 中华眼科杂志，2003，39（6）：348－351.

39. Walline, J; Mathew, M; Twelker, JD. Contact lenses for reducing myopia progression in children. The Cochrane Database of Systematic Reviews. Volume (3), 2005.

40. 吉红云，张颂东，汪芳润. 近视眼的非手术治疗进展. 眼科新进展，1998，18(1):54—57.
41. 汪芳润，编著. 近视眼. 上海医科大学出版社，1996：234.
42. Chung K, Mohidin N. Undercorrection of myopia enhances rather than inhibits myopia progression. Vision Research.2002 Oct;42(22):2555-9.
43. 俞阿勇，王勤美，吕帆. 单焦点框架眼镜欠矫与青少年单纯性近视进展的关系. 眼科新进展. 2003，23（6）：429—431.
44. Horner DG, Soni PS, Salmon TO,ect. Myopia progression in adolescent wearers of soft contact lenses and spectacles. Optom Vis Sci.1999 Jul;76(7):474-9.
45. Katz J, Schein OD, Levy B，ect. A randomized trial of rigid gas permeable contact lenses to reduce progression of children's myopia. Am J Ophthalmol. 2003 Jul;136(1):82-90.
46. Walline JJ, Jones LA, Mutti DO，ect. A randomized trial of the effects of rigid contact lenses on myopia progression. Arch Ophthalmol. 2004 Dec;122(12):1760-6.
47. Walline JJ, Jones LA, Mutti DO，ect. Use of a run-in period to decrease loss to follow-up in the Contact Lens and Myopia Progression (CLAMP) study. Control Clin Trials. 2003 Dec;24(6):711-8.
48. Khoo CY, Chong J, Rajan U. A 3-year study on the effect of RGP contact lenses on myopic children. Singapore Medical Journal.1999.40（4）：320.
49. 瞿佳，吕帆，毛欣杰等. 视觉矫正质量评价研究. 中华眼科杂志，2003，39（6）：325—327.
50. Cavanagh HD. Effects of daily and overnight wear of hyper-oxygen transmissible rigid and silicone hydrogel lenses on bacterial binding to the corneal epithelium: 13-month clinical trials. Eye Contact Lens. 2003 Jan;29(1 Suppl):S14-6; discussion S26-9, S192-4.
51. Shaughnessy MP. Rigid gas-permeable contact lenses are a safe and effective means of treating refractive abnormalities in the pediatric population. CLAO J.2001 Oct;27(4):195-201.
52. Walline, J; Mathew, M; Twelker, JD. Contact lenses for reducing myopia progression in children. The Cochrane Database of Systematic Reviews. Volume (3), 2005.
53. Shih YF, Hsiao CK. An intervention trial on efficacy of atropine and multi-focal glasses in controlling myopic progression. Acta Ophthalmol Scand. 2001.
54. Parssinen O, Hemminki E. Spectacle-use, bifocals and prevention of myopic progression. The two-years results of a randomized trial among schoolchildren. Acta Ophthalmol Suppl. 1988;185:156-61.
55. Parssinen O, Hemminki E, Klemetti A. Effect of spectacle use and accommodation on myopic progression: final results of a three-year randomised clinical trial among schoolchildren. Br J Ophthalmol. 1989,73(7):547-51.
56. Grosvenor T, Perrigin DM, Perrigin J，ect. Houston Myopia Control Study: a randomized clinical trial. Part II. Final report by the patient care team. Am J Optom Physiol Opt. 1987 Jul;64(7):482-98.
57. Fulk GW, Cyert LA. Can bifocals slow myopia progression? J Am Optom Assoc. 1996

Dec;67(12):749-54.
58. Fulk GW, Cyert LA, Parker DE. A randomized trial of the effect of single-vision vs. bifocal lenses on myopia progression in children with esophoria. Optom Vis Sci.2000Aug;77(8):395-401.
59. Gwiazda J, Marsh-Tootle WL, Hyman L,ect.Baseline characteristics in the Myopia Progression Study, a clinical trial of bifocals to slow myopia progression. Optom Vis Sci. 1998 Jul;75(7):485-92.
60. Gwiazda JE, Hyman L, Norton TT,ect. Accommodation and related risk factors associated with myopia progression and their interaction with treatment in COMET children. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004 Jul;45(7):2143-51.
61. Kowalski,-P-M, WANG, YING, OWENS, ROBERT E, ect. Adaptability of Myopic Children to Progressive Addition Lenses with a Modified Fitting Protocol in the Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET). American Academy of Optometry,2005, 82(4):328337.
62. Leung JTM, Brown B. Progression of myopia in Hong Kong Chinese schoolchildren is slowed by wearing progressive lenses. OPTOMETRY AND VISION SCIENCE.1999,76 (6): 346354.
63. 王青，胡聪，刘桂香. 青少年近视患者配戴渐进多焦眼镜的视光学检查现状初步分析. 眼视光学杂志，5（3）：163－165.
64. Hasebe S, Nonaka F, Nakatsuka C, ect. Myopia control trial with progressive addition lenses in Japanese schoolchildren: baseline measures of refraction, accommodation, and heterophoria. Jpn J Ophthalmol. 2005 Jan-Feb;49(1):23-30.
65. 梁红，钱序. 产时保健服务最新证据. 国外医学妇幼保健分册，2004，15（3）：151－154.
66. Ong E. Grice K. Held R, ect. Effects of spectacle intervention on the progression of myopia in children. Optometry & Vision Science,1999,76(6):3639.
67. 曾光. 现代流行病学方法与应用. 北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1994. 250－270.
68. 孙明玺. 现代预测学. 浙江教育出版社，1998. 145-164.
69. 胡芳芳，陈英耀，钱序. 特尔斐法确定我国现阶段产前诊断重点目标疾病. 中国妇幼保健. 2002，17：610－613.
70. Gene Rowe, George Wright. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. International Journal of Forecasting ,1999,15 (4): 353375.
71. 王燕，张开宁，方菁等. 生殖健康指标体系的研究. 中国妇幼保健，2001，16：770－772.
72. 陈英耀，陈洁，金永春等. 特尔斐法对口服脊髓灰质炎疫苗的综合效果评价. 中国计划免疫，1998，4（5）：263－267.
73. 王赛频，徐静罡，宋佩秋等. 城市社区全科医疗服务评估指标的研究. 中国全科医学. 2003，6（1）：37－40.
74. [美]艾尔巴比著，邱泽奇，译. 社会研究方法基础. 华夏出版社，2002. 222－223.
75. 魏晓敏. 慢性非传染性疾病与社会经济发展关系综合评价指标体系的构建. 复旦大学公共卫生学院，2000级硕士学位论文.

综 述

中小学生近视的现状及影响因素

中小学生视力低下十分普遍，而构成视力低下的眼疾中，近视眼占92.47%，远视眼和其它眼疾分别占6.4%和1.13%[1]。近视眼是我国和世界许多国家及地区中小学生中的常见病和多发病，对学生的身心健康构成重大影响，并对其今后的升学、就业及工种选择带来困扰，成为当今社会及家庭特别关注的重要问题。

1.中小学生近视的现状

1.1 近视眼患病率

我国近视眼患者已超过了3亿，其中变性近视患者大于1千万[2]。2000年我国学生体质健康调研资料显示：小学生的近视率为20.23%，初中生的近视率为48.18%，高中生的近视率为71.29%,大学生的近视率为73.01%[3]。根据卫生部、教育部的联合调查显示，2004年我国学生近视发病率达60%，居世界第二位，患病人数达6000万，居世界之首。欧美中小学生近视患病率为12～28%，而日本为48.8～62.3%[4]。

1.2 患病率的年龄差异

中小学生近视率随年龄和学习阶段的升高而增加[2]。近视患病率具有随年龄增长而升高的特点，新加坡4岁小儿近视患病率为15%，7岁儿童为25.8%，9岁为32.8%，12岁为51.5%，大学毕业生已超过70%[4][5][6]。香港的一项调查研究显示，11岁儿童的近视患病率是7岁以下儿童的15倍(Odds ratio [OR] = 14.81；95%CI = 14.17－15.48)[7]。文献报告[8]在各学习阶段，小学生轻、中、重度视力低下率分别为13.11%、4.59%、0.69%；中学生轻、中、重度分别为18.05%、14.38%、6.24%。福州市1996～1998年学生视力不良率从小学至初中、高中阶段，随着学习年限的增加而上升，差异有显著意义（$P<0.05$）；3年来，小学生的视力不良率为21%～27%，初中生为73%～74%，高中生均为85%[9]。

1.3 患病率的地区差异

城市近视患病率出现高于农村地区的特点，阿曼的研究结果表明，农村、偏远地区学生近视的患病率远低于城市，大城市学生近视患病率正显著上升[10]。城市学生视力低下检出率为47.4%，其中轻、中、重度分别为10.5%、16%、20.9%；乡村学生视力低下检出率为38.26%，轻、中、重度分别为7.6%、11.9%、18.7%，农村青少年视力低下检出率显著低于城市（$P<0.001$）[11]。2002年上海市中小学生视力不良率为52.52%，其中徐汇区初中学生视力不良率已从2001

年的51.50%上升到2002年的61.50%，高中学生视力不良率从2001年的76.50%上升到2002年的77.90%[12]。2000年北京学生视力低下患病率为37.69%，其中城市学生视力低下患病率为45.93%，农村学生为29.24%，城市学生视力低下患病率11岁以后开始大幅增加，而农村学生则在14岁以后开始大幅增加[13]。广州市2000年中小学生视力低下患病率为39.09%，其中城区为47.06%，农村为31.12%[14]。另一方面，农村本身其青少年视力低下亦在逐渐增多，与20年前相比，1990年中学生近视患病率由16.2%增至34.4%，小学生由8.3%增至11.9%[4]。

1.4 患病率的性别差异

城乡女生视力低下均高于同类男生。2000年北京学生视力低下中，男生视力低下患病率为33.31%，女生为42.10%，女生视力低下患病率高于男生[13]。广州市2000年中小学生视力低下中，男生患病率为35.31%，女生患病率为42.87%[14]。另一资料表明，男生视力低下率为36.97%，女生视力低下率为46.79%，女生高于男生（P<0.05）[1]。Khandekar RB做的一项阿曼学生屈光不正的影响因素研究表明，女生近视眼发病率比男生高[rate ratio(RR) 1.69 (95% CI 1.64-1.74)][15]。希腊15－18岁青少年视力低下率为36.8%，其中女生为46%，男生为29.7%[16]。

2.中小学生近视的影响因素

影响中小学生近视的因素是多方面的，主要为遗传因素和环境因素. Mutti和Bullimore认为，中小学生近视是两者的共同作用[17]。此外，学生的体质、营养及健康状况也是重要的影响因素。

2.1 遗传因素

近视眼的遗传问题十分复杂，认识和评论有很大难度，关于环境和遗传因素与近视眼的关系，专家指出，遗传因素对学生近视眼的作用有限，只是近视眼发生、发展过程中的生物学前提，仅提供近视眼的可能性[18]。

遗传因素在中小学生近视中起着重要作用，高度近视眼基因突变频率较高[2]。双生子调查对于了解遗传在近视眼中的作用及近视眼的原因有一定意义，王志强[19]对7～12岁同性别双生儿童研究发现，单卵双生屈光的偶内相似程度高于双卵双生，总屈光度的遗传度为0.61，提示遗传因素对儿童屈光度的变异影响较大。对一级亲属近视情况的家系调查表明[20]，近视组一级亲属近视率显著高于非近视组（P<0.01），近视遗传度0.43，其中轻、中度近视分别占30.6%和57.3%，11岁前形成的近视遗传度为70.9%，提示近视程度越高，近视发生的年龄越小，遗传度越高。陈少华的一项研究显示[21]，父母视力对子女视力影响的相关危险度为2.56～5.00，单相关、偏相关分析都显示子女视力与母亲视力的关系

有显著意义，而与父亲视力的平行关系没有显著意义，复相关分析揭示了父母视力对子女视力的综合作用有一定意义。

2.2 环境因素

2.2.1 视近负荷因素

由于升学率的高低直接关系到学校生源的多少和好坏，甚至关系到学校的发展前途，所以多数学校挂着素质教育的牌子，执行应试教育的内容，为了提高升学率，不少学校违反教学规律，延长学习时间，加大学习任务，造成学生学习负担过重[22]。新加坡一项调查显示，每周读2本书以上的儿童与每周读书少于2本的儿童相比，眼轴长0.17mm，玻璃体腔深0.15mm[23]。另一方面由于家长望子成龙，课外规定作业，致使学生用眼时间过长，视物过近，使眼球长时间处于调节紧张状态，导致睫状肌疲劳，晶状体能力增强，这成为近视发生的最主要因素[24]。另外，睡眠时间的长短也与近视有关，每天睡眠时间<7h的学生，视力低下率（74.9%）高于睡眠正常的学生（54.8%），两者比较P<0.001[25]。

随着我国经济的发展，电视、电脑几乎处于普及状态，部分学生迷恋电视或电脑，长时间乐于其中，屏幕画面、画面颜色及光线强弱更换频率很快，加上眼睛距离屏幕较近，长时间观看，容易使眼调节发生痉挛而产生疲劳，长期这样容易发生近视[22]。薛龄[26]等做的一项对照研究显示，试验组视力下降率（68.5%）高于对照组（33.3%）；电脑应用时间越长，视力下降的比率越高；试验组高度近视检出率高于对照组（P<0.05）。蔡笃儒[27]等做的调查显示，看电视及电脑操作≥2 小时的近视人数为 611 人，占 78.23%，正常人数为 469 人，占 60.05，两者比较 P<0.001。

另外，印刷品质量对视力也可产生直接影响。白纸反射光在引起最大亮度反差的同时会引起最大的视觉疲劳。调查显示，白色页面书写后 81.58%受试者出现眼疲劳，而黄色页面簿本 57.89%出现眼疲劳[28]。上海市眼病防治中心做的一项调查显示，用白色簿本书写 2 小时后，出现眼疲劳症状的人数比用黄色簿本者多（P<0.01）[29]。

2.2.2 读写、握笔习惯。

不良的读写习惯，如不讲用眼卫生，在昏暗的灯光下看书、躺着看书、边走路边看书、握笔姿势不正确及过长时间地看电视，玩电游等均影响视力。研究表明阅读姿势不良，眼距过近，经常躺着看书三者同时存在时，患视力不良的概率可以增加到 74.65%；眼负荷大，阅读时间长，阅读时很少休息，并经常感到眼睛疲劳及眼睛疲劳仍坚持阅读等同时具备时，概率为 85.53%[25]。上海市--项调查发现，小学生执笔的病姿率高达 65%；不少学生使用的铅笔太短、太尖、太淡，费力而使头位更低；而自动铅笔更可加重视力疲劳[30]。

2.2.3 采光照明

不良采光、照明将使青少年眼物距过近，形成调节过度紧张，引发视力低下。调查表明[31]，采光照明不合格教室的学生视力低下率(13.17%)比采光照明合格教室学生视力低下率（4.21%）高。在暗淡的灯光下上课、看书、写字及做作业，同样对学生视力影响重大。施文英[32]等做的调查显示，58.21%视力低下的学生家中使用 20W～40W 的白炽灯或 60W 的台灯，后者的强光照射易引起眼球视网膜充血，影响视力，家庭用交流荧光台灯对学生眼睛产生的不良影响（眼睛干涩、酸胀、眼疲劳和眼花）高于使用直流无频闪荧光台灯（P<.001)。董中旭[33]做的一项对照研究显示，试验组学生在紧张的期末考试前经过 3 周的无频闪光源使用，视疲劳感觉明显减轻，视疲劳症状出现时间后移，在使用无频闪阅读光源 5 个月时，试验组学生裸视力均值好于对照组，但无统计学意义，干预 9 个月和 12 个月后，两组的裸视力均值变化加大，差异出现显著性（P<0.05)。

2.2.4 体育锻炼

户外活动和体育锻炼是有助于健康的，对容易发生近视的中小学生是保护因素。潘斌[34]等用 Logistic 回归分析结果显示，每天学习 10h 以上及每天体育活动 1h 以上，2 项回归系数均有显著性（P<0.01)，其 R 的显著性与回归系数等价，OR 前者>2.0，后者<1.0，故前者是危险因素，后者是保护因素。另有调查显示[27]，缺乏体育活动的中小学生近视人数为 542 人，占 69.40%，而正常人数为 399 人，占 51.09%，两者比较 P<0.001。

2.2.5 体质、营养和健康状况

营养和健康状况与视力的关系密切，三大营养素的摄入不足与视力之间存在显著的直线关系。营养不良的婴幼儿可过早出现正视化，从而容易发展成为近视眼[18]。近代研究表明，高糖、高蛋白饮食及饮食中缺乏某些微量元素与近视眼的形成可能有关，故过度营养并无好处[18]。马洪波做的一项对照研究显示[35]，与对照组相比，视力低下者发中锌、铁、钙、镁的含量明显较低，P<0.01；铜的含量虽然低于对照组，但差异无显著性。

2.2.7 眼镜行业追求利润因素

有些眼镜商人利欲熏心，不顾青少年身心健康，不在严格散瞳条件下进行验光，没有排除中小学生眼调节力较强的干扰，没有达到正确的诊断及合理的配镜，使配镜屈光度误差远远超过允许误差[24]。牛苏明等抽查 381 名中小学生中，散瞳验光 103 人，仅占 27%，而电脑，插片验光 278 人，占 73%[36]。另外，有的镜片中心厚度和边缘厚度不标准，有的镜片有霍光或光洁度等各种庇病。调查显示 381 副眼镜中，镜片厚度不合格 66 副，占 17.4%；抽查镜片 760 片，球镜片 664 片，不合格 236 片，占 35.5%，柱镜片 96 片，不合格 65 片，占 67.7%[36]。

参考文献

1 孙相玉，李卫东，王延华. 1996～2001 年赤峰市中小学生视力低下的动态分析. 包头医学院学报，2002，8（4）：280－281.

2. 伍国典，张程立. 青少年视力低下的现状及影响因素研究进展. 医学理论与实践，2005，18（1）：29－31.

3. 郑荣领，雷士光，谢培英. 学生近视眼的预防. 中国校医，2002，16（4）：289－291.

4. 汪芳润. 近视眼研究的现状和存在问题. 中华眼科杂志. 2003，39（6）：381～384.

5. 郑曰忠. 近视眼的流行病学. 眼科. 2001，10（5）：301～303.

6. Seet, Benjamin. Myopia in Singapore: taking a public health approach. British Journal of Ophthalmology.2001，85（5）：521－526.

7. Dorothy S. P, Fan, Dennis S.C.Lam, Robert F. Lam，etc. Prevalence, Incidence, and Progression of Myopia of School Children in Hong Kong. Investigative Ophthalmology and Visual Science. 2004;45:1071-1075.

8. 梁兰英. 1982～2000 年百色市中小学生视力低下动态分析. 中国校医，2003，17（1）：37－38.

9. 陈训梅，张振华，方美英，等. 福州市中小学生视力动态监测抽样分析. 中国校医，2005，19（2）：179.

10. Lithander J. Prevalence of myopia in school children in the Sultanate of Oman: a nation-wide study of 6292 randomly selected children. Acta Ophthalmologica Scandinavica. 1999，77（3）：306～309.

11. 徐刚，叶冬青. 安徽省中小学视力状况分析. 中国学校卫生，2003，24（3）：276－277.

12. 上海市妇女儿童工作委员会.上海妇女儿童发展“十五”计划中期监测评估报告.

13. 吕若然，滕立新. 2000 年北京市中小学生视力低下情况. 中国学校卫生，2003，24（1）：76.

14. 林国桢，杜琳，陈兆荣. 广州市近 10 年中小学生视力变化趋势. 中国学校卫生，2003，24（1）：84.

15. Khandekar RB, Abdu-Helmi S.Magnitude and determinants of refractive error in Omani school children. Saudi Med J. 2004 Oct;25(10):1388-93.

16. Mavracanas TA, Mandaloa A, peios D, et al. Prevalence of myopia in a sample of Greek students. Acta opthalmol scand.2000.78:656-659.

17Mutti Do,Bullimore MA. Myopia:an epidemic of possibilities.Optom Vis Sci,1999,76:257-258.

18. 汪芳润，编著. 近视眼. 上海医科大学出版社，1996：29-30.

19. 王志强，王冬妹，欧阳镇，等. 双生子屈光状态的研究. 中国学校卫生，1992，13（4）：206.

20. 娄晓民，吴敏，胡全忠，等. 学生近视遗传度的分析. 中国学校卫生，1994，15（2）：139.
21. 陈少华，郑云枝，周书凯. 子女视力与父母视力的关系调查. 河南预防医学杂志，2000，11（4）：195－196.
22. 陈日红，陈腊群，汤华. 中小学生近视眼的预防. 益阳师专学报第 19 卷第 6 期：119－120.
23. Seang-Mei Saw, MBBS, PhD, Andrew Carkeet, etal.Component Dependent Risk Factors for Ocular Parameters in Singapore Chinese Children.Ophalmology 2002:109.
24. 邹尉玉，李晓青. 青少年近视眼病的社会因素及预防对策. 医学与社会，1998，11（4）：34－35.
25. 陈国民，王浩英，薛付忠. Bayes 公式分析用眼卫生与视力不良的关系. 中国学校卫生，2001，22（3）：264.
26. 薛玲，和寅放，张冬梅. 使用电脑对青少年视力的影响. 眼外伤职业眼病杂志，2001，23（5）：560.
27. 蔡笃儒，赖春荣. 中小学生近视及影响因素调查. 中国初级卫生保健，2005，19（3）：28－30.
28. 王智勇，瞿佳，周翔天，等. 不同颜色簿本和墨水亮度及色度对眼疲劳影响. 中国公共卫生，2004，20（4）：497－498.
29. 汪凯林，陆章萍，张抗美. 黄色簿本抗眼疲劳作用的观察. 中国校医，1998，12（1）：5－6.
30. 汪芳润，编著. 近视眼. 上海医科大学出版社，1996：24.
31. 宋俊生. 教室采光照明对学生视力的影响. 中国学校卫生. 1996，17（5）：355.
32. 施文英，陈新湖，姚胜才. 直流无频闪荧光台灯与学生注意力的相关性调查. 中国学校卫生，2000，21（6）：528.
33. 董中旭，梅建，王兵. 无频闪阅读光源对学生视觉功能保护作用的评价. 中国学校卫生，2002，23（4）：310－311.
34. 潘斌，吴梦奎. 宁波市区初中学生近视现状及相关因素分析. 中国公共卫生管理，2003，19（2）：162－163.
35. 马洪波，贾镭. 视力低下中学生头发微量元素含量测定. 中国学校卫生，2005，26（8）：619－620.
36. 牛苏明，许跃莲. 泸州市眼镜店及学生眼镜卫生质量抽样调查. 实用眼科杂志，1991，9（8）：500.

附录 1：第一轮专家咨询表

上海市中小学生近视防制策略　专家咨询表（第一轮）

防制策略	具体措施		依据	同意作为防近措施
一、建立政策支持环境	1、成立防制近视领导小组，明确各级岗位职责		1992 年卫生部和教育部联合颁布«中国学生常见病综合防治方案»	
	2、建立学校防近档案（包括组织措施及监测记录）			
	3、建立健全防近健康教育制度			
二、改善学生学习生活条件	采光照明	1、严格执行国家标准：课桌面照度不低于 150lx、黑板不低于 200lx	GB 7793－87 中小学校教室采光和照明卫生标准	
		2、提高室内照度，课桌面 200lx 以上，黑板 300lx 以上	照明学会张绍纲教授建议的照度标准为 200 － 300－500 勒克斯	
		3、加强卫生部门监督检查力度及开展自查工作	个别专家意见	
		4、更换教室内照明光源（30000HZ 无频闪光源）	国内一项 RCT 显示能减缓学生眼疲劳的发生。	
	课桌椅	建立学期检查、调配制度	GB/T 3976-2002 学校课桌椅功能尺寸	
	电化教学	1、规范多媒体教学（如课堂使用量、字体大小等）	个别专家意见	
		2、更换计算机显示屏（如液晶显示屏）	个别专家意见	
	色觉优势	创造黄色色觉优势（如教学用课本，作业本采用黄色背景色）	国内一项 RCT 显示，书写时黄色页面比白色较少发生视疲劳	
	体育锻炼	确保每天 1 小时户外体育活动时间，包括体育课（教师责任制）	个别专家意见	
三、正确用眼习惯培养	1、提高学生自我保健能力		1997 年全国学生近视眼防治工作公告：青岛市通过健康教育及相关活动改善学生用眼的知、信、行	
	2、加强正确读写、握笔姿势培养（教师责任制）		个别专家意见	
	3、简单器械使用（如专利号为 98218259 的近视眼预防器，是安装在书桌边沿的一种支挡器具）		厂方说明书介绍	
	4、提出读写用眼建议时间（如连续学习 1 小时，休息 10 分钟）		学校卫生人员培训教材（教育部体卫艺司编）	
	5、提出使用电脑用眼建议时间（如连续使用 0.5 小时，休息 10 分钟）		网上多数建议	
四、视力保健制度	眼保健操	1、每天上、下午各 1 次	目前实施	
		2、增加次数，每天 3-4 次	个别专家意见	
		3、加强监督及质量评估	个别专家意见	
	晶体操	每天上、下午各 1 次	国内一项 RCT 显示试验组视力低下率较对照组少，晶体操对预防近视有效	
	理视健眼操	每日 2－3 次	中国医科大学姚家兴等做的 2 项 RCTs 显示，理视健眼操能防止青少年视力下降。	

防制策略	具体措施		依据	同意作为防近措施
五、视力筛查	筛查制度	1、每学期1次	目前实施	
		2、每学期2次	个别专家意见	
	筛查标准	1、裸眼5米远视力（远视力表置于被检眼前5米处测试）	目前采用	
		2、裸眼3米远视力	部分专家意见	
	筛查项目	1、裸眼远视力	目前采用	
		2、裸眼近视力	个别专家意见	
		3、屈光检查（插片/串镜检查法）	部分专家意见	
	分档管理	1、建立学生视力档案（分三档管理——视力5.3-5.0、4.94.8及4.7以下）	个别专家意见	
		2、将视力检查结果反馈给学生本人及家长，并提出具体防治建议	个别专家意见	
		3、将视力检查结果告知班主任教师，并提出具体防治建议	个别专家意见	
六、治疗措施	视力4.9—4.8（小数记录0.6—0.9）	1、使用1%托品卡安滴眼	国外RCT表明1%的托比卡安对近视儿童是一种有效的睫状肌麻痹剂	
		2、使用0.5%阿托品滴眼	国外6项RCTs，表明阿托品能延缓近视发展	
		3、使用拉贝洛尔滴眼	国外1项RCT结果表明68%的对象有效	
		4、哌仑西平	国外多项RCTs表明哌仑西平对减缓近视的发展是有效并安全的	
		5、物理疗法——佩戴低度凸透镜	国内2项RCT表明能延缓近视的发展	
		6、物理疗法——佩戴渐进多焦镜	国外一项RCT表明近期效果显著；国内一项队列研究显示配戴1周后远距离活动接受性最高	
		7、配戴双焦镜	国外多项RCT表明配戴双焦镜能减缓近视的发展	
		8、配戴软性角膜接触镜	国外2项RCTs表明配戴软性角膜接触镜能延缓近视的发展	
		9、配戴硬性角膜接触镜	国外4项RCTs，国内一项RCTs表明硬性接触镜在矫正屈光不正方面是安全有效的，能减缓近视的发展	
	4.7以下（小数记录0.5以下）	1、建立转诊制度（如到指定医院进一步检查）		
		2、配戴框架镜（全矫正凹透镜）	国外2项RCT，国内一项RCT表明矫正不足组近视发展的更快。	
		3、佩戴角膜接触镜		
		4、手术：准分子激光术	国内一项临床研究表明LASIK矫治儿童高度近视性屈光参差是安全、有效的，且可预测性及稳定性均较好	

上海市中小学生近视评估指标体系 专家咨询表（第一轮）

指标		指标解释	专家意见			能否作为常规评估指标	能否列入“十一五”规划*
			可操作性	客观性	真实性		
结局指标	1、视力不良率	5米远视力不良率					
		3米远视力不良率					
	2、近视率	5米近视率					
		3米近视率					
	3、近视发病率	学期近视新发病人数/学期初视力正常学生数					
	4、近视增长率	（本学期近视率-上学期近视率）/上学期近视率					
	5、高度近视率	高度近视人数/学生总数					
	6、高度近视增长率						
过程指标	1、学生近视防治档案管理	1、组织结构及负责人					
		2、专（兼）职卫生人员数					
		3、监测资料					
		4、开展工作记录					
		5、健康教育工作记录					
	2、视力筛查覆盖率	参加筛查人数/学生总数					
	3、采光照明达标教室率	采用现有标准（课桌面照度不低于150lx、黑板不低于200lx）达标率					
		采用提高标准（200－300－500lx）达标率					
	4、无频闪光源使用率	无频闪光源使用班级数/总班级数					
	5、课桌椅合格率	课桌椅合格人数/学生总数					
	6、电脑液晶显示屏使用比例	电脑液晶显示屏使用数/总数					

指标		指标解释	专家意见			能否作为常规评估指标	能否列入“十一五”规划*
			可操作性	客观性	真实性		
	7、学生用眼卫生知晓率	通过问卷调查获得					
	8、学生用眼行为正确率	通过问卷调查获得					
	9、体育锻炼时间达标率	每天1小时户外体育活动时间达标率					
	10、不良读写姿势检出率	通过问卷调查和行为观察					
	11、眼保健操覆盖率	做保健操人数/学生总数					
	12、眼保健操合格率	做眼保健操合格人数/学生总人数					

* 现有指标：视力不良率；目标值≤40%，上海总体未达标

附录 2：第二轮专家咨询表

上海市中小学生近视防制策略　专家咨询表（第二轮）

1、在第二轮中我们列出了第一轮的汇总分析结果，即同意作为防近措施的专家百分比，并删除了小于 50%的项目，同时增加了以下五项措施：

（1） 建立上级督查制度，包括经费落实、工作考核

（2） 提出家庭照明及看电视要求（参照国标 GB8772-88）

（3） 对老师和学生进行眼保健操穴位指导

（4） 开展调研工作，对眼保健操效果进行评估

（5） 由社区、眼防专业人员对视力不良学生进行屈光检查（插片/串镜检查法）

（6） 小学 5 年级学生做一次屈光检查，争取初检静态屈光

2、增加了专家意见一栏，请您从措施的有效性、可行性、可接受性三个方面综合考虑，对表中所列的每一条目按下述评分标准，给出相应得分：

（1）措施的有效性：该项措施实施后的效果如何。

评分：1－10 分，1 分——无效，10——非常有效。

（2）措施的可行性：从人、财、物投入三方面考虑，该项措施在具体实施过程中的难易程度。

评分：1－10 分，1——最难实施，10——最易实施。

（3）措施的可接受性：目标人群（如学生、家长、学校领导等）对该项干预措施的接受程度。

评分：1－10 分，1——可接受性最低，10——可接受性最高。

一、上海市中小学生近视防制评估指标体系专家咨询表（第二轮）

1、通过对第一轮结果的汇总分析，删除了在“能否作为常规评估指标”及“能否列入‘十一五’规划”两项中赞同比例小于50%的指标。

2、在第二轮咨询表中，请专家继续对每项指标从可操作性、客观性、真实性三个方面给出相应评分。

- 评分标准：

非常重要	相邻中值	很重要	相邻中值	重要	相邻中值	较重要	相邻中值	不重要
9	8	7	6	5	4	3	2	1

（1）指标的可操作性：获取该指标的难易程度（包括数据的来源、收集、统计等）。9表示该项指标的数据收集及统计分析等方面最易获得；1表示该指标最不易获得。

（2）指标的客观性：该指标是否有客观的测量方法。9表示具有客观的测量方法；1表示该指标无客观测量方法，评估时主要依靠主观的判断。

（3）指标的真实性：指标真实反映实际情况的程度。9表示最能反映实际情况；1表示最不能反映实际情况。

3、在本轮咨询表中，请专家继续选出可作为“上海市中小学生近视防制规划”常规评估指标及“十一五”规划的评估指标，并在相应的栏目中打“√”。

4、请专家填写应当如何分配指标的可操作性、客观性、真实性之间的分值。

5、填写视力不良率作为“十一五”规划指标的目标值。

附录 3：第三轮专家咨询表

上海市中小学生近视防制策略　专家咨询表（第三轮）

1、具体操作同第二轮，让专家再次论证。

2、请专家填写应当如何分配策略的有效性、可行性、可接受性之间的分值。

上海市中小学生近视防制评估指标体系 专家咨询表（第三轮）

指标		均数	排序	目前要求值	目标建议值
过程指标	1、视力筛查覆盖率	8.63		全国学生常见病综合防治效果评价要求： 最高分 100%，最低分（0 分）<70%	
	2、监测资料档案管理率	8.29		全国学生常见病综合防治效果评价要求： 最高分 100%，最低分（0 分）<70%	
	3、专（兼）职卫生人员配置率	7.96		全国学生常见病综合防治效果评价要求： 最高分 100%，最低分（0 分）<70%	
	4、眼保健操覆盖率	7.70		100%	
	5、健康教育覆盖率	7.53		全国学生常见病综合防治效果评价要求： 最高分 100%，最低分（0 分）<70%	
结局指标	1、视力不良率	8.51		上海市妇儿工委“十五”规划 目标值≤40%	
	2、视力不良发病率	8.15		*全国学生常见病综合防治效果评价要求： 最优为每 5 年（如 1995～2000）下降 1%，最差为每 5 年上升 1%	您认为每 5 年应 下降____% 或 上升____%
	3、采光照明达标教室率	8.20		根据国家标准 GB 7793—87，要求达标率 100%	
	4、视力不良增长率	7.90		**全国学生常见病综合防治效果评价要求： 最优为每 5 年下降 5%，最差为每 5 年上升 5%	您认为每 5 年应 下降____% 或 上升____%
	5、体育锻炼时间达标率	7.68		根据《学校体育工作条例》要求“保证学生每天有 1 小时体育活动时间（含体育课）”达标率 100%	

附录 4：干预策略名称及代码表

策略	具体措施		代码
一、建立政策支持环境	1. 建立学校防近档案（包括组织措施及监测记录）		X1
	2. 建立健全防近健康教育制度，包括对教师、学生和家长的教育		X2
	3. 成立防制近视领导小组，明确各级岗位职责		X3
	4. 建立上级督查制度，包括经费落实、工作考核		X4
二、改善学生学习生活条件	体育锻炼	确保每天 1 小时户外体育活动时间，包括体育课（教师责任制）	X5
	课桌椅	建立学期检查、调配制度	X6
	采光照明	1. 严格执行国家标准：课桌面平均照度不低于 150lx、黑板不低于 200lx	X7
		2. 加强自查及监督检查力度	X8
		3. 提高室内照明，课桌面平均照度 200lx 以上，黑板 300lx 以上	X9
		4. 提出家庭照明及看电视要求（参照国标 GB8772-88）	X10
	电化教学	规范多媒体教学（包括课堂使用量、字体大小等）	X11
三、正确用眼习惯培养	1. 提出读写用眼建议时间（如低年级学生连续学习 40 分钟、高年级学生连续学习 1 小时，休息 10 分钟）		X12
	2. 加强正确读写、握笔姿势培养（教师责任制）		X13
	3. 提高学生自我保健能力		X14
	4. 提出使用电脑用眼建议时间（如连续使用 0.5 小时，休息 10 分钟）		X15
	5. 对老师和学生进行眼保健操穴位指导		X16
四、视力保护制度	筛查标准	裸眼 5 米远视力（参照国家标准 GB11533-89）	X17
	筛查制度	每学期 1 次	X18
	筛查项目	裸眼远视力	X19
	眼保健操	1. 每天上、下午各 1 次	X20
		2. 加强自查及质量评估	X21
		3. 开展调研工作，对眼保健操效果进行评价	X22
	分档管理	1. 建立学生视力档案（分三档管理——视力 5.3-5.0、4.9-4.8 及 4.7 以下）	X23
		2. 将视力检查结果反馈给学生本人及家长，并提出具体防治建议	X24
		3. 将视力检查结果告知班主任教师，并提出具体防治建议	X25
	建立转诊制度	对远视力 4.7 以下（小数记录 0.5 以下）学生，建议到指定医院进一步检查	X26
	由社区、眼防专业人员对视力不良学生进行屈光检查（插片/串镜检查法）		X27
	小学 5 年级学生做一次屈光检查，争取初检静态屈光		X28

致　谢

衷心感谢我的导师汪玲教授三年来对我无微不至的关怀和悉心培养！汪玲教授为人师表，治学严谨、教书育人、豁达开朗、积极向上。多年来，她在思想品德、人生价值、科研能力、科学理论等方面对我的培养，将使我受益终身。

衷心感谢复旦大学公共卫生学院钱序教授和谭晖讲师在课题研究过程中给予的精心指导和严格要求。

衷心感谢复旦大学公共卫生学院医院管理教研室陈英耀副教授在资料分析过程中给予的指导与帮助。

衷心感谢复旦大学公共卫生学院儿少卫生教研室王书梅副教授、安爱华老师、王震维老师及史慧静老师在学习、工作和生活上给予的热心帮助。

衷心感谢复旦大学研究生院的领导和老师、公共卫生学院的各位领导、专家及教授的支持、指导和帮助。

衷心感谢教研室王丽萍师姐、赵加奎、鲁巧珍同学以及学弟学妹们的关心和帮助。

衷心感谢我的父亲、母亲、舅舅、舅妈及家人多年来对我的体贴、爱护和鼓励。

最后，值此学业完成之际，谨向所有给予我关心、帮助和指导的老师朋友们表示衷心的感谢！

论文独创性声明

本论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。论文中除了特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或其它机构已经发表或撰写过的研究成果。其他同志对本研究的启发和所做的贡献均已在论文中作了明确的声明并表示了谢意。

作者签名：[signature] 日期：2006.5.24

论文使用授权声明

本人完全了解复旦大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其它复制手段保存论文。保密的论文在解密后遵守此规定。

作者签名：[signature] 导师签名：[signature] 日期：2006.5.24