

学生视力不良与学业成绩的相关分析

——基于我国西部 78472 名学生的实证研究

梁 哲,张 羽,李 曼 丽

(清华大学 教育研究院,北京市 100084)

摘 要:我国社会历来重视教育与考试选拔,学生不得以延长学习时间来换取进步空间,投入巨大的视力成本。这种以牺牲视力健康为代价的学习模式真的能带来优异的学业成绩吗?对我国西部 169 所中小学 78472 名学生视力状况与学业表现的关系进行定量分析,结果表明:小学高年级是视力下降的关键时期;视力正常学生的各科成绩较稳定,视力不良学生在高中阶段排名明显落后于视力正常学生;视力不良学生的英语成绩较差;视力不良女生的学习成绩较差。以上结论对牺牲视力健康以提升学业表现的高强度投入学习模式敲响了警钟。

关键词:中小学生;视力不良;学业成绩;性别差异;城乡差异

中图分类号:B844 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-9841(2016)04-0106-08

一、问题的提出

中国作为儒家文化与科举制度的发源地,历来重视教育与考试选拔。身处升学压力之下的中国学生信奉“吃得苦中苦,方为人上人”,不惜以延长学习时间换取进步空间。世界经合组织(OECD)的一份专题报告指出,上海 15 岁学生在国际学生评估项目(PISA)的全球 65 个参与国家(地区)中成绩排名第一,同时,他们每周家庭作业所花的平均时间也位居第一,时间远远长于排名第二的俄罗斯^[1]。这些数据表明,在减负呼声持续高涨的素质教育背景下,中国学生仍然保持长时间的高强度的学习投入,以期换取优异的学业表现。

久坐不动的学习状态占据了青少年的大部分时间,户外运动时间被挤占和压缩,相应的长时间近距离用眼导致严重的青少年视力问题^[2]。根据教育部、国家体育总局、卫生部等六部委共同组织的第六次全国学生体质与健康调研数据,7~12 岁小学生的视力不良检出率为 40.89%,13~15 岁初中生为 67.33%,16~18 岁高中生为 79.20%^[3]。与 2000 年、2005 年全国调研比较,中小学生视力不良现象更为普遍,并呈现明显的低龄化倾向,我国中小学生的视力状况不容乐观。实际上,世界范围内学龄前儿童的视力问题并不突出。然而,随着年龄增长和年级升高,尤其在课业负担异常沉重的亚洲国家与地区,学生需要在学习上投入大量的时间,青少年的视力问题因而出现明显的恶化^[4-9]。

收稿日期:2015-10-21

作者简介:梁哲,清华大学教育研究院,博士研究生;美国威斯康星大学麦迪逊分校,访问学者。

通讯作者:李曼丽,清华大学,教授,博士生导师。

基金项目:国家社会科学基金项目“我国青少年体质发展的现状、趋势及对策研究”(13BTY038),项目负责人:李曼丽。

那么,视力与学业表现之间究竟存在什么关系?分析实地采集的第一手大样本数据会得到什么答案?本研究尝试通过定量分析西部某地区全体中小学生的管理数据,描述该群体的视力与学习发展现状,并揭示其视力投入与学业表现的相关关系。

二、文献回顾

视力不良即视力低下,是指双侧裸眼远视力达不到国家标准对数视力表中 5.0 的状况,目前高居我国政府公布的青少年常见疾病之首^[10]。近视是最常见的视力不良现象^[3,10],往往反映了学生近距离用眼过度、学习时间投入过长^[2]。居高不下的近视率使得视力问题已经成为全球的研究热点。

中小学生的视力状况受到多种因素的共同影响,即近视是一种多因共果的现象。欧美学界从 19 世纪 60 年代起关注青少年近视的成因,逐渐形成了两种主要的观点。从先天因素来看,父母的基因会影响青少年的视力状况。父母都近视的孩子拥有更长的眼球,其患近视的比例远高于父母一方患近视的孩子,而父母都不近视的孩子近视率不足 10%^[11-12]。孪生子研究表明近视的遗传率很高,同卵双生子近视的几率高于异卵双生子^[13]。

然而,有学者指出,遗传因素仅仅影响了近视的形成,后天环境才是导致全球青少年视力下降的元凶^[14],包括教育、经济、卫生、营养、气候和污染等因素,尤其以教育因素讨论较多。在学习投入方面,教育年限、阅读量的增加以及过长时间的近距离用眼都可能加剧近视的形成和发展^[2]。我国西部针对义务教育阶段课业负担的研究发现,随着作业时间增加,学生的睡眠时间、体育活动时间以及学习兴趣都显著下降,近视的发病率显著增加^[15],尤其是学习时间和任务量超过个人承载能力时,则可能出现视力减退等问题^[16],而参加室外活动可以延缓视力下降^[2]。

针对视力不良与学业表现的研究自 20 世纪 80 年代逐渐增多,但暂无定论。一系列新加坡的研究发现,教育程度高、学业成绩优异、就读于名校、高智商的学生更容易近视^[9,17-18]。然而,发达国家的结论则是,近视学生更可能存在学习困难^[19-20]。一项在中国西部农村的新近研究得到了类似的发现:近视学生的数学成绩较差,尤其是中度近视和重度近视群体^[21]。同时,也有研究并未发现视力不良与学业表现之间的显著相关^[22]。在视力干预方面,随机实验日益普及,坚持佩戴近视眼镜的学生在视力和学业成绩方面都有明显改善^[23-24]。以上发现证实了近视与后天环境之间存在着相互影响的关系,近年越来越多研究得到相似的结论^[25]。

此外,性别和城乡生源与近视的关系同样备受关注。世界各地的研究呈现出不一致的性别与城乡差异。在性别维度,中国港台地区、大陆和新加坡的研究显示女生近视率高于男生^[4,5,12,26],而尼泊尔、智利和日本的研究则没有发现性别差异^[6,8,27]。在城乡维度,有一项研究指出,亚洲部分地区学龄前儿童的近视率不存在城乡差异^[28],但是,世界卫生组织(WHO)在全球开展的一项针对学龄儿童屈光不正(RESC)的跨国研究表明:中国城区的近视率明显高于乡村和半乡村地区^[26,29-31],这种城乡差异在印度和尼泊尔等亚洲地区同样存在。

综上所述,在研究视角和学科背景方面,过往研究通常从流行病学和公共健康的角度出发,了解中小学生近视的发展趋势与成因,将学业成绩看作一项可能与近视相关的危险性因素;在数据采集方面,过去的研究往往是通过方便抽样、随机抽样或系统分层抽样的方法,选取若干学校部分年级的学生作为研究对象,年龄从 5 岁至 19 岁不等。不过,现有研究的不足在于,仅仅关注特定地区和年级的学生,暂时还没有收集某地区小学一年级至高中三年级学生全样本大数据,对视力不良与各科学业成绩进行分析。本文以中国西部某地区 2012 年 169 所中小学全体学生为研究对象,定量分析视力不良与学业成绩的关系,将是对该研究领域的一个有力补充。

三、数据来源与分析策略

(一)数据来源

本研究借助国家社科基金项目“我国青少年体质发展的趋势、问题与对策”所采集的数据进行分析,即陕西省某地区^① 2012—2013 学年全体在读中小學生例行体检信息与统考成绩管理数据,完整数据共 794 75 条,清除极端值后,有效数据为 784 72 条。调查对象的基本信息如表 1 所示。

(二)分析策略

首先,通过描述统计报告学生视力不良的人口学特征,并采用逻辑回归(Logistic regression)模型分析人口学变量与视力不良的关系,以视力不良(Lmyopia)为因变量,年级(Grade)、性别(Female)和城乡(Rural)作为控制变量,基本模型如方程(1)所示:

$$Lmyopia = \alpha_0 + \alpha_1 Grade + \alpha_2 Female + \alpha_3 Rural + \mu \tag{1}$$

第二步,从教育学的视角出发,根据传统的教育生产函数,学业成绩这项阶段性的教育产出,会受到个人和学校等投入要素的影响^[32],本研究将继续在这一被广为接受的“投入—产出”研究范式上探讨问题。考虑到学生会受所在学校的影响,为了控制学校之间的差异,采用随机截距广义最小二乘法回归(Random-effects Generalized Least Squares Regression)模型分析视力不良与学业表现的关系,以学业成绩(Score)为因变量,视力(Lmyopia)作为关键变量、性别(Female)和城乡(Rural)作为控制变量、学校编码(Sid)作为随机截距分组变量,基本模型如方程(2)所示:

$$Score = \beta_0 + \beta_1 Lmyopia + \beta_2 Female + \beta_3 Rural + \epsilon \tag{2}$$

其中,Score 即学生在全区统一考试中的语文、数学、英语成绩和总分。对考试成绩进行标准化处理,即均值为 0、标准差为 1 的标准化分数。

Lmyopia 即学生是否视力不良的哑变量。学生左右眼裸眼视力检测严格按照《2010 年全国学生体质健康调研工作手册》的方法与要求,使用国家标准对数视力表,由区防疫站专业人员检查视力。视力低下以单眼判断,裸眼视力达不到正常标准的眼,统称为视力低下眼。视力大于等于 5.0 为正常,小于 5.0 为视力不良。若学生视力大于或等于 5.0,则 Lmyopia=0;若学生视力低于 5.0,则 Lmyopia=1。由于该地区学生的左眼视力有效数据多于右眼,因而选取左眼视力进行分析。

Female 即性别,男生取值为 0,女生取值为 1,分类变量。

Rural 即城乡,城镇取值为 0,农村取值为 1,分类变量。

Grade 即年级,取值为 1—12,连续变量。

μ 、 ϵ 是误差项。数据处理主要使用 STATA 12.0 软件。

四、结果分析与讨论

(一)学生视力不良存在显著的人口学特征

1. 视力不良随着年级增加而上升,小学高年级是关键时期

尽管视力不良的成因并非讨论重点,本研究对其人口学特征进行分析,发现随着年级升高,女

表 1 调查对象基本信息

人口学变量	维度	人数(百分比)
性别	男	400 90(51.09)
	女	383 82(48.91)
城乡	城镇	742 75(94.65)
	农村	419 6(5.35)
教育层次	小学	362 03(46.13)
	初中	229 69(29.27)、
	高中	193 00(24.59)
视力状况	视力正常	576 45(73.46)
	视力不良	208 27(26.54)

^① 该地区处于陕西省关中平原东部,是市委、市政府所在地,也是晋陕豫黄河金三角地区第一大城市和关中东部区域性中心城市。2012 年全市人均生产总值 228 20 元。数据来自《2012 年渭南市国民经济和社会发展统计公报》,网址:<http://www.shaanxi.gov.cn/0/1/65/365/371/140988.htm>

生和男生的视力不良检出率都持续上升,尤其在小学五年级和六年级阶段,女生视力不良的情况明显增加并且增速大于男生,可见小学高年级是视力发展的关键时期;高三视力不良的学生超过半数,表明面临升学压力的高三是学生视力下降的重要阶段。详情请见图 1。

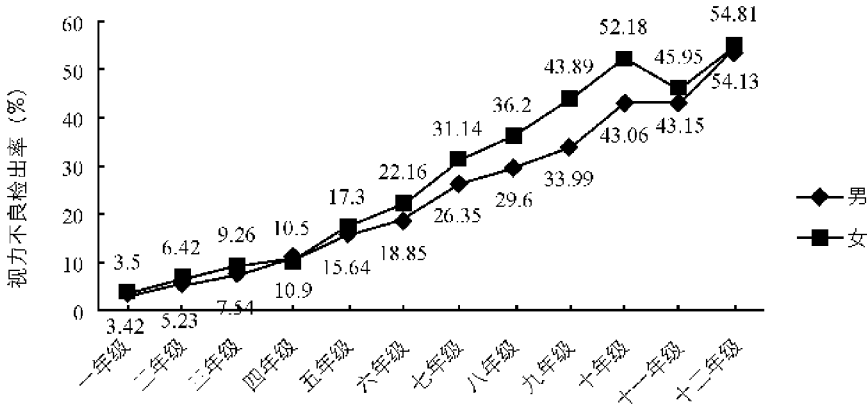


图 1 中小學生視力不良現狀

2. 視力不良存在顯著的性別差異與城鄉差異

為了進一步考察視力不良的群體差異,本研究以視力不良作為因變量,以性別、城鄉和年級作為自變量,分析人口學變量與視力不良之間的關係,發現視力不良的情況會隨著年級上升而變得更普遍,女生視力不良的比例顯著高於男生,城鎮學生的視力問題比農村的学生嚴重,回歸系數如表 2 所示。

該地區的学生視力不良呈現出明顯的性別差異,類似的情形在中國其他地區和新加坡也存在^[4-5,12,26],這種性別差異一方面可能源自兩性的眼球結構差異。醫學研究證實女生的眼球更短,視角膜更陡直^[33],患近視的機率更大,即在投入等量學習時間的情況下,女生視力下降的風險更大;另一方面可能與女生的學習方式和生活習慣有關。OECD 在《教育中的性別平等》報告中指出,15 歲左右的女生每周在課堂之外比同齡男生多花 1 小時寫作業^[34]。

同時,視力不良存在的城鄉差異在過往研究中也有所發現,這很可能與城鄉學生各自的居住環境和生活方式有關^[35]。

(二) 學生視力狀況與學業成績的描述性分析

描述性分析顯示,不同年級、不同視力狀況的學生在各個科目上的成績分布呈現出明顯的差異。視力正常的小學生、初中生整體成績排名較穩定;除了高二和高三語文、高三總分標準分外,視力正常的高中生各科成績排名基本維持在前 50% 的水平;各個階段視力不良的學生成績則差異較大,尤其在高中階段,數學、英語和總分排名基本都處於後 50% 的水平。詳情請見如圖 2。

(三) 中小學生學業成績與視力不良和人口學變量的回歸分析

表 3 報告了中小學生學習成績與視力不良和人口學變量的回歸分析結果。對以下四個回歸模型進行豪斯曼(Hausman)檢驗,都得到 $p > 0.05$ 的結果,證明採用隨機截距模型是合理的。列(2)c 顯示,視力不良與全體學生的英語成績存在顯著負相關,即視力不良學生的英語成績較差,落後視力正常學生約 0.015 個標準差。列(2)a、(2)b、(2)c 顯示,女生的英語成績顯著優於男生,但是語文和數學成績都比男生差。

表 2 人口學變量與視力不良的回歸系數

變量	(1)視力不良
年級	0.285*** (0.003)
女生	0.222*** (0.017)
農村	-0.479*** (0.048)
常量	-3.195*** (0.028)
R ²	0.123
樣本量	784 72

注:*** $p < 0.01$; ** $p < 0.05$; * $p < 0.1$;括號中的是標準誤,下同

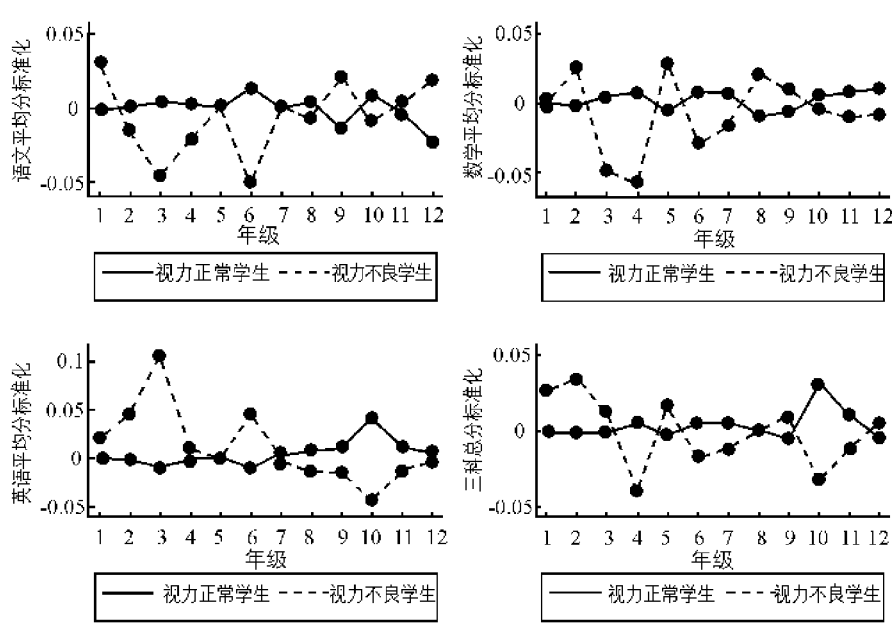


图 2 不同年级视力正常和视力不良学生的各科成绩比较

表 3 中小学生学习成绩与视力不良等变量的回归系数

变量	(2)a 语文标准分	(2)b 数学标准分	(2)c 英语标准分	(2)d 总分标准分
视力不良	0.000 (0.008)	-0.005 (0.008)	-0.015* (0.008)	-0.012 (0.008)
女生	-0.070*** (0.007)	-0.020*** (0.007)	0.047*** (0.007)	-0.008 (0.007)
农村户口	-0.011 (0.016)	0.004 (0.016)	-0.017 (0.016)	-0.015 (0.016)
常量	0.035*** (0.006)	0.011** (0.006)	-0.018*** (0.006)	0.008 (0.006)
R^2				
组内	0.001	0.000	0.001	0.000
组间	0.031	0.023	0.062	0.000
总体	0.001	0.000	0.001	0.000
人数	784 72	784 72	784 72	784 72

视力不良与英语成绩之间的关系可能与英语学科的特点有关,英语学习通常对学生的阅读量有较高的要求。同时,我国学生在英语学习过程中普遍重读写、轻听说。英语作为一项语言工具,强调交际性和情境性,其考试重点越来越重视听力和口语。盲目地增加读写时间,无法保证学生在英语科目上的突出表现,甚至出现负面效果。

(四)男女生学业成绩与视力不良和人口学变量的回归分析

为了进一步考察男女生学业成绩与视力不良的关系,将整体分为男、女子样本分别进行回归,并在原方程的基础上,删去代表性别的 Female 变量,分别得到男女子样本回归模型(3)和(4), ω 、 ζ 是误差项:

$$\text{男生子样本: } Score_m = \gamma_0 + \gamma_1 Lmyopia + \gamma_2 Rural + \omega \tag{3}$$

$$\text{女生子样本: } Score_f = \chi_0 + \chi_1 Lmyopia + \chi_2 Rural + \zeta \tag{4}$$

表 4 报告了男生子样本的回归结果。列(3)c、(3)d 显示,男生视力不良与英语成绩和总分显著正相关,即视力不良男生的英语成绩和总分分别领先视力正常男生约 0.034 个标准差和 0.054 个标准差;农村生源与英语成绩和总分存在显著负相关,即农村男生这两项成绩都不如城市的男生。

表 4 男生学习成绩与视力不良等变量的回归系数

变量	(3)a 语文标准分	(3)b 数学标准分	(3)c 英语标准分	(3)d 总分标准分
视力不良	0.004 (0.013)	—0.001 (0.012)	0.034*** (0.012)	0.054*** (0.012)
农村	—0.019 (0.029)	—0.008 (0.025)	—0.089*** (0.025)	—0.092*** (0.024)
常量	0.024* (0.013)	—0.004 (0.009)	—0.115*** (0.010)	—0.044*** (0.008)
R ²				
组内	0.000	0.000	0.000	0.000
组间	0.006	0.000	0.058	0.022
总体	0.000	0.000	0.007	0.004
样本量	400 90	400 90	400 90	400 90

表 5 报告了女生子样本的回归结果。女生视力不良与学业成绩都存在显著的负相关,即视力不良女生的成绩显著落后于视力正常女生。列(4)d 显示农村生源与总分存在显著的正相关,即农村女生的总分显著高于城市女生。

表 5 女生学习成绩与视力不良等变量的回归系数

变量	(4)a 语文标准分	(4)b 数学标准分	(4)c 英语标准分	(4)d 总分标准分
视力不良	—0.022** (0.011)	—0.033*** (0.012)	—0.039*** (0.012)	—0.151*** (0.011)
农村	—0.000 (0.022)	0.029 (0.023)	0.043 (0.027)	0.097*** (0.023)
常量	—0.029*** (0.006)	—0.003 (0.006)	0.134*** (0.011)	0.034*** (0.006)
R ²				
组内	0.000	0.000	0.000	0.000
组间	0.015	0.004	0.118	0.081
总体	0.000	0.000	0.009	0.005
样本量	383 82	383 82	383 82	383 82

过往研究指出,资优生更容易近视,本研究在男生子样本中得到了基本的验证。虽然近视男生在排名上暂时领先于视力正常的同伴,但是这种为了成绩而不顾视力健康的做法得不偿失,家庭和学校需要帮助学生扭转短视与偏见。

值得一提的是,视力不良的女生在学习上明显落后于视力正常的同伴,这是本研究基于中国西部地区样本所得到的新发现,即女生过度地投入视力成本并不能提升学业表现。究其原因可能有二:其一,女生在课余偏好以读书为乐^[34],可能存在过度用眼的现象,这也许与中国家庭、学校和社会偏爱女生“认真刻苦、斯文乖巧的形象”有关,使得女生认同博览群书能够提升个人魅力,从而延长近距离用眼时间,增加视力下降的可能性。其二,女生可能出于对美观的考虑而拒绝佩戴近视眼镜^[23],甚至认为戴眼镜会加深近视^[36]。不戴眼镜直接导致看不清教学过程中的板书,影响课堂有效信息的获取。家庭、学校应该有针对性地帮助女生改变对佩戴眼镜的错误观念,养成良好的学习和阅读习惯,鼓励女生减少静坐行为,适时地放下书本到户外参与体育活动以放松身心。

五、结论与建议

学生视力不良是先天因素和后天因素共同作用的结果,既受到遗传基因的影响,又与生活环境中的教育因素密切相关,并存在明显的人口学特征。小学高年级是近视下降的关键时期,升学压力

较大的高三学生面临着近视高峰。家庭和学校应该坚持预防为主、防治结合的原则,从学龄前开始培养孩子良好的用眼习惯和有规律的作息,引导孩子掌握正确的护眼知识和写字姿势,防患于未然。在完成学业任务的过程中,面临着升学压力的高三学生需要倍加注意用眼卫生,在紧张学习之余坚持认真做眼保健操,避免近视加深。

从视力不良与学业成绩的关系来看,视力不良学生在高中阶段排名靠后的现象较为突出,学生过度地投入视力成本无助于提升学业表现,以上结论需要引起高度的重视。儒家文化信奉埋头苦读,中国社会偏爱努力学习的学生,但是本研究为牺牲视力健康换取高分的学习误区敲响警钟。学校为求升学率而增加课业负担、学生一味地延长学习时间并不能有效地提高学业成绩,甚至适得其反。一项利用 2009 年 PISA 数据进行的分析发现,近视低发地区(澳大利亚与芬兰)、较少参加课外辅导的学生同样能取得优异的成绩^[37]。改善学业表现,减负增效是关键,活得健康、学得快乐是宗旨。学生通过劳逸结合保证充足的营养和规律的作息,形成良好的学习习惯,家长、学校、社会和政府合力创设轻松、高效的学习环境和素质教育氛围,才能从德智体美劳等多方面综合提升学生的核心素养,实现学生的协调可持续发展。

本研究通过第一手大样本数据证实了视力不良与学业表现之间存在显著相关,由于受到横截面数据的限制,暂时未能深入剖析两者之间的因果关系、影响机制,以及可能存在的共同影响视力与学业的第三类因素,例如学生智商、家庭社会经济地位、学校类型等等。分析结果也许会受到遗漏变量偏误的影响而产生内生性问题,进一步的研究需要结合追踪数据、多层级的变量以及高级统计模型来弥补不足。

参考文献：

[1] OECD. Does homework perpetuate inequities in education? [EB/OL].[2015-10-08]. [http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/pisa-in-focus-46-\(fr\)-rev-june%202015.pdf](http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/pisa-in-focus-46-(fr)-rev-june%202015.pdf).

[2] PAN C W, RAMAMURTHY D, SAW S M. Worldwide prevalence and risk factors for myopia[J]. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 2012, 32(1):3-16.

[3] 全国学生体质健康调研组. 2010 年全国学生体质健康调研工作手册[M]. 北京:高等教育出版社,2012:75-77,507,517.

[4] FAN D S, LAM D S, LAM R F, et al. Prevalence, incidence, and progression of myopia of school children in Hong Kong[J]. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2004, 45(4): 1071-1075.

[5] LIN L L K, SHIH Y F, HSIAO C K, et al. Prevalence of myopia in Taiwanese schoolchildren: 1983 to 2000[J]. *Annals-Academy of Medicine Singapore*, 2004, 33(1): 27-33.

[6] MAUL E, BARROSO S, MUNOZ S R, et al. Refractive error study in children: results from La Florida, Chile[J]. *American Journal of Ophthalmology*, 2000, 129(4): 445-454

[7] NEGREL A D, MAUL E, POKHAREL G P, et al. Refractive error study in children: sampling and measurement methods for a multi-country survey[J]. *American Journal of Ophthalmology*, 2000, 129(4): 421-426.

[8] POKHAREL G P, NEGREL A D, MUNOZ S R, et al. Refractive error study in children: results from Mechi Zone, Nepal[J]. *American Journal of Ophthalmology*, 2000, 129(4): 436-444.

[9] QUEK T P L, CHUA C G, CHONG C S, et al. Prevalence of refractive errors in teenage high school students in Singapore[J]. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 2004, 24(1): 47-55.

[10] 季成叶. 儿童少年卫生学[M]. 北京:人民卫生出版社,2012:126-130.

[11] MUM D O, ZADNIK K. The utility of three predictors of childhood myopia: a Bayesian analysis[J]. *Vision Research*, 1995, 35(9): 1345-1352.

[12] PACELLA R, MCLELLAN J, GRICE K, et al. Role of genetic factors in the etiology of juvenile-onset myopia based on a longitudinal study of refractive error[J]. *Optometry & Vision Science*, 1999, 76(6): 381-386.

[13] HAMMOND C J, SNIEDER H, GILBERT C E, et al. Genes and environment in refractive error: the twin eye study[J]. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2001, 42(6): 1232-1236.

[14] MORGAN I, ROSE K. How genetic is school myopia? [J]. *Progress in Retinal and Eye Research*,2005,24(1):1-38.

[15] 宋乃庆,杨欣. 中小學生課業負擔過重的定量分析[J]. *教育研究*,2014(3):25-30.

[16] 艾兴. 中小學生學業負擔:概念、歸因與對策——基於當前基礎教育課程改革的背景[J]. *西南大學學報(社會科學版)*,2015,41

(4):93-97.

- [17] MUTTI D O, MITCHELL G L, MOESCHBERGER M L, et al. Parental myopia, near work, school achievement, and children's refractive error[J]. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2002, 43(12):3633-3640.
- [18] SAW S M, WU H M, SEET B, et al. Academic achievement, close up work parameters, and myopia in Singapore military conscripts[J]. British Journal of Ophthalmology, 2001, 85(7): 855-860.
- [19] DUSEK W, PIERSCIONEK B K, MCCLELLAND J F. A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties[J]. Bmc Ophthalmology, 2010, 10(102): 16.
- [20] GOLDSTAND S, KOSLOWE K C, PARUSH S. Vision, visual information processing, and academic performance among seventh-grade schoolchildren: a more significant relationship than we thought? [J]. American Journal of Occupational Therapy, 2005, 59(4): 377-389.
- [21] YI H, ZHANG L, MA X, et al. Poor vision among China's rural primary school students: prevalence, correlates and consequences[J]. China Economic Review, 2015, 33:247-262.
- [22] DIRANI M, ZHANG X, GOH L K, et al. The role of vision in academic school performance[J]. Ophthalmic Epidemiology, 2010, 17(1):18-24.
- [23] GLEWWE P, PARK A, ZHAO M. Visualizing development: eyeglasses and academic performance in rural primary schools in china[R]. Working Papers, Center for International Food and Agricultural Policy, 2012.
- [24] MA X, ZHOU Z, YI H, et al. Effect of providing free glasses on children's educational outcomes in China: cluster randomized controlled trial[J]. BMJ, 2014, 349:g5740-g5740.
- [25] SAW S M, CHUA W H, WU H M, et al. Myopia: gene-environment interaction[J]. Annals of the Academy of Medicine, Singapore, 2000, 29(3): 290-297.
- [26] ZHAO J, PAN X, SUI R, et al. Refractive error study in children: results from Shunyi District, China[J]. American Journal of Ophthalmology, 2000, 129(4): 427-435.
- [27] WATANABE S, YAMASHITA T, OHBA N. A longitudinal study of cycloplegic refraction in a cohort of 350 Japanese school-children. Cycloplegic refraction[J]. Ophthalmic and Physiological Optics, 1999, 19(1): 22-29.
- [28] HE M, ZHENG Y, XIANG F. Prevalence of myopia in urban and rural children in mainland China[J]. Optometry & Vision Science, 2009, 86(1): 40-44.
- [29] HE M, ZENG J, LIU Y, et al. Refractive error and visual impairment in urban children in southern China[J]. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2004, 45(3): 793-799.
- [30] HE M, HUANG W, ZHENG Y, et al. Refractive error and visual impairment in school children in rural southern China[J]. Ophthalmology, 2007, 114(2):374-82.
- [31] SAW S M, HONG R Z, ZHANG M Z, et al. Near-work activity and myopia in rural and urban schoolchildren in China[J]. Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus, 2001, 38 (3):149-55.
- [32] 杜育红. 学校效率:研究的框架与计量方法的进展[J]. 教育与经济, 2004(4):29-33.
- [33] BRAUN C I, FREIDLIN V, SPERDUTO R D, MILTON R C, STRAHLMAN E R. The progression of myopia in school age children: data from the Columbia Medical Plan[J]. Ophthalmic Epidemiology. 1996, 3(1):13-21.
- [34] OECD. The ABC of gender equality in education——aptitude, behaviour, confidence[EB/OL].[2015-10-08]. <http://www.oecd.org/edu/the-abc-of-gender-equality-in-education-9789264229945-en.htm>.
- [35] 李林静. 学校卫生学[M]. 重庆:西南师范大学出版社, 2004:150-153.
- [36] LI L, LAM J, LU Y, YE Y, LAM DS, et al. Attitudes of students, parents, and teachers towards glasses use in rural China[J]. Arch Ophthalmol 2010;128:759-65.
- [37] MORGAN I G, ROSE K A. Myopia and international educational performance[J]. Ophthalmic & Physiological Optics, 2013, 33 (3):329-338.

责任编辑 曹 莉

网 址: <http://xbbjb.swu.edu.cn>