

教育因素与儿童青少年近视关系的研究进展

高鑫, 万宇辉, 曹秀菁

安徽医科大学公共卫生学院, 合肥 230000

【文献标识码】 A

【中图分类号】 G 478 R 778.11

【文章编号】 1000-9817(2020)11-1753-04

【关键词】 教育; 近视; 儿童; 青少年

研究预测, 2050 年全球近视人数将高达 50 亿, 全球接近一半人口受到近视的困扰^[1]。近视是造成视力损伤的常见原因之一, 主要危害表现为视力减退、精细目标或远方物体辨识能力下降, 严重时可导致视网膜脱离、弱视甚至失明。在中国尤其在儿童青少年中, 近视已逐渐成为一个重大的公共卫生问题。2018 年我国小学生、初中生和高中生筛查性近视率分别为 36.0%, 71.6%, 81.0%^[2]。近视患病率的逐年上升和低龄化趋势已严重影响中国儿童青少年的健康素质, 导致社会经济负担升高。与其他近视流行国家一样, 中国中小学有着严格的教育计划, Morgan 等^[3]提出, 较高的教育压力和有限的户外活动时间是近视高患病率的主要风险因素。本文通过综述近年来教育因素与儿童青少年近视关系的相关研究, 探寻综合性的防控手段, 为社会、学校、家庭和个人多层面开展近视防控提供科学依据。

1 教育与儿童青少年近视的关联研究

教育与近视的发生关联密切, 受教育水平越高越容易近视^[3]。美国健康与营养调查 (NHANES) 研究显示^[4], 只接受过九年或以下教育的人平均近视度数为 0.34 D, 仅完成高中学业的人平均近视度数为 -0.33 D, 而接受大学或以上教育的人平均近视度数为 -1.22 D。一项奥地利的调查发现, 在 2013—2017 年入伍的 192 726 名义务兵中, 相比只接受过九年或以下教育的人, 接受过大学或以上教育的人更容易罹患近视 ($OR=1.3\sim1.7, P<0.01$)^[5]。在欧洲, 以 20 世纪

20 年代仅接受过小学教育的研究对象为参照, 出生在 20 世纪 60 年代或接受过高等教育者近视患病率分别增加了 1.43 和 1.62 倍, 而出生于 60 年代并完成高等教育者近视患病率增加了 2.76 倍^[6]。在韩国 1 784 619 名 18~35 岁男性中, 相比于仅受过高中教育和 2~3 年大学教育者, 在接受过 4 或 6 年以上大学教育的人群中近视更为普遍^[7]。Shapiba 等^[8]调查了 1971—1994 年出生的 104 689 名 16~19 岁青少年, 发现在该人群中高教育水平总是伴随着高近视率。Mountjoy 等^[9]对来自英国生物样本库的 66 798 例样本研究发现, 在普通回归分析中受教育程度每增加 1 年, 近视度数随之增加 -0.18 D (95% $CI=-0.19\sim-0.17$), 而孟德尔随机化分析表明, 受教育程度每增加 1 年, 近视度数增加 -0.27 D (95% $CI=-0.37\sim-0.17$)。但几乎没有证据表明近视影响了教育, 这意味着, 在英国接受过 17 年教育的人比接受过 12 年教育者平均近视度数至少高 1 D。

除了教育年限与近视的发生相关外, 教育的种类和制度与近视也存在联系。在以色列的世俗学校、正教学校和犹太传统学校 3 种教育制度, 世俗学校仅提供国家教育的核心课程; 正教学校与世俗学校类似, 除了基本的核心课程外, 学生每周增加 2~3 h 的额外学习时间用于宗教阅读; 犹太传统学校的学生主要着重于宗教文本的精读, 在很小的时候就开始密集、长时间的近距离工作, 每天的学习时间可长达 16 h, 在以色列 22 823 名应征入伍的 17~18 岁男生中, 来自犹太传统学校和正教学校的学生近视患病率达 82.2% 和 50.3%, 而世俗学校的学生近视患病率仅为 29.7%, 与世俗学校相比, 来自正教学校和犹太传统学校的青少年更易近视, OR 值分别为 2.3 (95% $CI=2.1\sim2.5$) 和 9.3 (95% $CI=8.2\sim10.7$)^[10]。

我国多地研究也显示, 近视与教育存在很大的关系。北京 681 名儿童中, 花费更多时间在室内学习的孩子更容易近视 ($OR=1.38, 95\% CI=1.09\sim1.75$)^[11]。山东儿童眼部研究^[12-13]发现, 长时间在室内阅读的学生眼轴更长, 近视患病率更高。Wu 等^[14]研究发现, 就学于重点学校、工作距离过近、近距离工作时间过长的儿童近视患病率更高。王伟杰等^[15]对上海市闵

【基金项目】 中国医学科学院中央级公益性科研院所基本科研业务费项目 (2019HY320001)

【作者简介】 高鑫 (1996—), 男, 安徽淮南人, 在读硕士, 主要研究方向为儿童青少年卫生。

【通信作者】 曹秀菁, E-mail: xiujingcao@yeah.net

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.11.041

行区 10 892 名学生调查发现,学习阶段、课余读写时间、长时间用眼与视力不良有关。在深圳,不上体育课和老师占用课余时间是近视发生的风险因素^[16]。

2 影响近视的教育环境因素

近视的发生受多种因素影响,遗传因素影响较小,环境因素占主导地位^[17]。教育因素是综合性的,儿童青少年在接受教育过程中,学习场所光环境水平过低、读写姿势不良、电子产品使用和户外活动时间过少等都可能造成近视的发生。

2.1 读写姿势 读写姿势不良与近视的发生可能存在关系^[18-19]。夏志伟等^[20]调查了北京 20 255 名中小学生发现,存在读写姿势不正确的学生近视患病率更高($OR=1.5$)。读写姿势不良多为眼书距离过近,长时间的近距离工作也可能导致近视^[21]。在上海 2 680 名小学生中,有 79.6% 存在读写姿势不良,其中有 42.5% 的读写姿势不良为眼书距离过近^[22]。刘盛鑫等^[23]研究发现,使用标准读写姿势“一拳、一尺、一寸”是视力不良的保护因素,眼书距离过近($OR=1.58$)、阳光下看书($OR=1.53$)、长时间读写($OR=2.55$)与视力不良呈正相关。

2.2 教室光环境 周围光环境也可能影响近视的发生。动物实验证明,高水平的光照可以延缓动物形觉剥夺近视的进展^[24-26]。学校教室的照明环境对学生的视力至关重要,如果长期处于低水平的光照环境中,就可能造成学生的近视^[27]。2011—2014 年深圳 49 所中小学抽检发现,教室采光照明合格率仅为 16.16%^[28]。华文娟^[29]在沈阳进行了一项干预研究,对实验组学校的教室进行灯光改造,干预 1 年后发现,实验组的近视发病率、屈光度下降、眼轴伸长均低于对照组,且差异有统计学意义。

2.3 户外活动 户外活动早已被学界证明可有效减缓近视的进展。父母近视的孩子如果户外活动较少,遗传效应会使孩子的近视患病率达到 60%。如果每周增加 14 h 的户外活动时间,可抵消遗传风险并将近视患病率降低到 20% 左右,与父母不近视的孩子近视患病率相同^[30]。He 等^[31]在广州对 952 名一年级学生进行了为期 3 年的干预研究,在每个上学日给孩子增加 40 min 的户外活动时间并鼓励家长在假期让孩子参加户外活动,结果显示,干预组近视累计发病率为 30.4%,对照组为 39.5%。台湾开展了一项针对 693 名一年级学生进行的整群随机干预对照试验,鼓励干预组儿童每周参加 11 h 的户外活动,结果显示,干预组近视度数改变和眼轴伸长均小于对照组,且干预组近视的风险降低了 35%,快速近视进展的风险降低了 54%^[32]。陶芳标^[33]建议,学校要从制度上落实“阳光

体育活动”和每个学生掌握 1~2 项体育技能等政策要求。户外活动时即使不直接与强烈的阳光接触,如在走廊或者树下也可以同样达到预防控制儿童青少年近视进展的目的^[34]。但部分学校教学制度安排不合理,大量的作业和课外辅导占用学生大部分时间,间接导致了户外活动时间的减少,增加了近视的发生风险。

2.4 其他 大多学生自身不注意用眼健康,近距离工作 30 min 后未进行短暂休息放松眼睛^[35],不能严格执行学校组织每天上下午各做 1 次眼保健操,也不能保持手部清洁并认真执行眼保健操流程。电子产品的使用在学校日常教学中占比越来越大,每天使用屏幕时间>3 h 就可能增加近视的风险($OR=3.7, 95\%CI=2.1\sim6.3, P<0.01$)^[36]。此外,教科书和作业本的材质和颜色也可能会对儿童青少年的视力产生不良影响^[37]。

3 影响近视的教育遗传因素

近视的遗传性在以往的研究中已得到证实^[38],在教育过程中与遗传相关的因素如母亲的教育程度、认知水平等均可能影响子代屈光发展。Qiao 等^[39]发现了特定的遗传位点与教育相互作用,并能影响屈光的发展。在以色列 1 022 425 名 16.5~18 岁应征兵中,认知评分更高的人患近视或高度近视的概率更高^[40]。在新加坡 8~12 岁儿童中,智商高的学生可能更容易近视,在控制了年龄、性别、学校、每周阅读量后,非语言智商得分更高的儿童眼轴更长^[41]。英国双胞胎早期发育研究发现,母亲的教育水平与子代近视相关($OR=1.33, 95\%CI=1.11\sim1.59, P<0.01$)^[42]。我国研究也证实,母亲教育水平越高,子代视力障碍发生的风险就越大^[43]。

4 研究中需要关注的问题

4.1 教育因素的影响需要综合评价 近视患病率与教育之间的系统性关联很强,近视患病率高的国家往往教育水平也很高,但有人认为教育与近视关联可能会被其他平行因素的变化所混淆,随着社会的发展,教育有了系统的进步,但如住房、饮食、环境污染、生活方式等因素的变化同样巨大^[3]。同时教育是一个综合性的变量,不仅包括持续时间,还包括强度,而且诸如智商、学习成绩、课外辅导和学校类型等都发现与近视相关,儿童青少年在学龄阶段往往受到多种危险因素联合暴露,每种暴露因素的暴露时间和强度难以准确测量,且现阶段尚缺一个简单的指标来涵盖教育的所有方面,能够将教育过程中影响近视发生的因素进行综合评价^[44]。需要研究者在临床诊断近视

率的基础上,客观、综合评价教育因素在儿童青少年近视发生和发展中的作用,寻找简单且有代表性的指标能够反映教育的强度,并比较不同地区学校之间的差异。

4.2 教育因素的影响机制值得探索 户外活动时间长的儿童青少年往往近视发生的较晚,是由于户外明亮的光线,而不是活动或其他因素^[45-46]。多巴胺在眼睛生长的过程中起着“停止”信号的作用,而多巴胺的释放受光强和图像对比度的调节,光刺激可以以线性方式增加多巴胺的释放^[47-50]。相比之下,教育和近视在生物学上的联系没有户外活动那么明显。儿童青少年在学习过程中长时间近距离工作可在视网膜上产生光学散焦,是导致近视的环境因素之一,实验研究表明,放置在眼睛前面的负透镜引起的远视离焦会加速眼睛的生长并导致近视,而正透镜引起的近视眼离焦会减缓眼睛的生长并在屈光状态下产生代偿性远视偏移,但眼睛对光学散焦信号的敏感性背后的机制仍未达成共识^[51]。流行病学和基因研究表明,遗传因素在受教育过程中对屈光发育的影响也不容忽视^[39-43]。需要明确教育过程中环境和遗传因素的作用,对教育与近视背后的生物学机制进行进一步探索,为近视防控措施的制定实施提供科学依据。

4.3 我国教育减负的效果有待评价 中国教育的高参与率和完成率与西方国家相同,但特殊的情况决定学生在升学方面存在竞争^[3],迫使学生将大量的时间投入在学习当中,造成了我国近视患病率的逐年升高且低龄化趋势明显。虽然教育年限的增加和近视的风险呈正相关^[9],但近视的防控并不能仅依靠减少教育年限,减轻教育负担、营造合适的视觉环境和培养良好的用眼习惯可能是重要的途径。近年来,我国在教育减负方面做了许多努力。2018 年末教育部等九部门联合印发并实施《中小学生减负措施》(减负三十条),明确提出要引导全社会树立科学教育质量观和人才培养观,切实减轻违背教育教学规律、有损中小学生身心健康的过重学业负担,促进中小学生健康成长^[52]。《“健康中国”行动 2019—2030》对学校进行要求,小学一二年级不布置书面家庭作业,三至六年级书面家庭作业完成时间不得超过 60 min,初中不得超过 90 min,高中阶段也要合理安排作业时间^[2]。此外,加强视力健康管理,将近视防控知识融入课堂教学、校园文化和学生日常行为规范,利用校园广播、宣传栏、专题讲座等形式开展健康教育,提升师生视力健康素养,引导学生注意对视力的保护,督促学生每节课间到户外放松眼睛,限制重点学校的重要性,减少升学竞争等措施也可能起到很好的防控近视效果。以上政策措施的颁布表明国家和政府已然开始关注

儿童青少年的近视问题,但现阶段我国儿童青少年的近视形势十分严峻,政策措施的落实情况和成效还有待评价。儿童青少年近视防控是一项系统工程,只有国家、社会和家庭的共同努力,才能让每个孩子都有一双明亮的眼睛和光明的未来。

5 参考文献

- [1] HOLDEN B A, FRICKE T R, WILSON D A, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(5):1036-1042.
- [2] 中华人民共和国中央人民政府. 健康中国行动 2019—2030[EB/OL]. [2019-07-19]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm.
- [3] MORGAN I G, FRENCH A N, ASHBY R S, et al. The epidemic of myopia: aetiology and prevention[J]. *Prog Retin Eye Res*, 2018, 62: 134-149. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2017.098.004.
- [4] NICKELS S, HOPF S, PFEIFFER N, et al. Myopia is associated with education: results from NHANES 1999-2008[J]. *PLoS One*, 2019, 14(1): e0211196.
- [5] YANG L, VASS C, SMITH L, et al. Thirty-five-year trend in the prevalence of refractive error in Austrian conscripts based on 1.5 million participants[J]. *Br J Ophthalmol*, 2020, DOI: 10.1136/bjophthalmol-2019-315024.
- [6] WILLIAMS K M, BERTELSEN G, CUMBERLAND P, et al. Increasing prevalence of myopia in Europe and the impact of education[J]. *Ophthalmology*, 2015, 122(7):1489-1497.
- [7] LEE D C, LEE S Y, KIM Y C, et al. An epidemiological study of the risk factors associated with myopia in young adult men in Korea[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1):511.
- [8] SHAPIRA, MIMOUNI M, MACHLUF Y, et al. The increasing burden of myopia in Israel among young adults over a generation[J]. *Ophthalmology*, 2019, 126(12):1617-1626.
- [9] MOUNTJOY E, DAVIES N M, PLOTNIKOV D, et al. Education and myopia: assessing the direction of causality by mendelian randomisation[J]. *BMJ*, 2018, 362: k2932. DOI: 10.1136/bmj.k2022.
- [10] DANA B, JACOB M, MAXIM BEZ, et al. Between type of educational system and prevalence and severity of myopia among male adolescents in Israel[J]. *JAMA Ophthalmol*, 2019, 137(8):1-7.
- [11] GUO Y, LIU L J, XU L, et al. Outdoor activity and myopia among primary students in rural and urban regions in Beijing[J]. *Ophthalmology*, 2013, 120(2):277-283.
- [12] WU J F, BI H S, WANG S M, et al. Refractive error, visual acuity and causes of vision loss in children in Shandong, China[J]. *PLoS One*, 2013, 8(12): e82763.
- [13] LU T L, WU J F, YE X, et al. Axial length and associated factors in children; the Shandong children eye study[J]. *Ophthalmologica*, 2016, 235(2):78-86.
- [14] WU L J, YOU Q S, DUAN J L, et al. Prevalence and associated factors of myopia in high-school students in Beijing[J]. *PLoS One*, 2015, 10(3): e0120764.
- [15] 王伟杰, 张芬. 2014—2017 年上海市闵行区儿童和学生视力不良现状及影响因素分析[J]. *中国初级卫生保健*, 2019, 33(4):79-81, 85.
- [16] 湛丁艳, 李晓恒, 周丽, 等. 深圳市中小学生学习近视影响因素分析

- [J].中国学校卫生,2020,41(4):583-587.
- [17] MORGAN I G, OHNO-MATSUI K, SAW S M. Myopia[J]. Lancet, 2012, 379(9827):1739-1748.
- [18] 吕敏之,何鲜桂,王明进.学生读写姿势研究进展[J].中国学校卫生,2017,38(5):795-798.
- [19] 朱娜,罗家有,曾嵘,等.3 586 名 1~9 年级学生近视现况及其与不良用眼行为的关系[J].中国卫生统计,2014,31(6):987-989,991.
- [20] 夏志伟,王路,赵海,等.北京市 2017—2018 学年中小学生视力不良及影响因素分析[J].中国学校卫生,2018,39(12):1841-1844.
- [21] WEN L, CAO Y, CHENG Q, et al. Objectively measured near work, outdoor exposure and myopia in children[J]. Br J Ophthalmol, 2020. DOI:10.1136/bjophthalmol-2019-315258.
- [22] 何鲜桂,朱剑锋,邹海东,等.上海市小学生近视相关读写姿势现况及影响因素分析[J].临床眼科杂志,2017,25(3):214-218.
- [23] 刘盛鑫,叶盛,曹永军,等.天津市中小学生学习习惯对视力不良的影响[J].中国学校卫生,2018,39(1):9-12.
- [24] KAROUTA C, ASHBY R S. Correlation between light levels and the development of deprivation myopia[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2014, 56(1):299-309.
- [25] ZHANG L, QU X. The effects of high lighting on the development of form deprivation myopia in guinea pigs[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2019, 60(13):4319-4327.
- [26] COHEN Y, BELKIN M, YEHEZKEL O, et al. Dependency between light intensity and refractive development under light-dark cycles[J]. Exp Eye Res, 2011, 92(1):40-46.
- [27] HUA W J, JIN J X, WU X Y, et al. Elevated light levels in schools have a protective effect on myopia[J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2015, 35(3):252-262.
- [28] 陈荣凯,江海棠,毕嘉琦,等.2011~2014 年深圳市宝安区中小学校教室采光照明与学生视力不良的关系[J].预防医学论坛,2016,22(2):131-133,136.
- [29] 华文娟.教室光环境改善对中小学生近视保护效应的干预研究[D].合肥:安徽医科大学,2015.
- [30] ZADNIK K, MUTTI D O. Outdoor activity protects against childhood myopia-let the sun shine in[J]. JAMA Pediatr, 2019, 173(5):415-416.
- [31] HE M, XIANG F, ZENG Y, et al. Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in china a randomized clinical Trial[J]. JAMA, 2015, 314(11):1142-1148.
- [32] MORGAN I G. Myopia prevention and outdoor light intensity in a school-based cluster randomized trial[J]. Ophthalmology, 2018, 125(8):1251-1252.
- [33] 陶芳标,潘臣炜,伍晓艳,等.户外活动防控儿童青少年近视专家推荐[J].中国学校卫生,2019,40(5):641-643.
- [34] WU P C, CHEN C T, LIN K K, et al. Myopia Prevention and outdoor light intensity in a school-based cluster randomized trial[J]. Ophthalmology, 2018, 125(8):1239-1250.
- [35] HUANG P C, HSIAO Y C, TSAI C Y, et al. Protective behaviours of near work and time outdoors in myopia prevalence and progression in myopic children: a 2-year prospective population study[J]. Br J Ophthalmol, 2019. DOI:10.1136/bjophthalmol-2019-31401.
- [36] HARRINGTON S C, STACK J, O'DWYER V. Risk factors associated with myopia in schoolchildren in Ireland[J]. Br J Ophthalmol, 2019, 103(12):1803-1809.
- [37] 王智勇.儿童青少年视觉环境卫生要求及建议[J].中国学校卫生,2020,41(4):490-493.
- [38] WOJCIECHOWSKI R. Nature and nurture: the complex genetics of myopia and refractive error[J]. Clin Genet, 2011, 79(4):301-320.
- [39] QIAO F, VIRGINIE J M V, ROBERT W, et al. Meta-analysis of gene-environment-wide association scans accounting for education level identifies additional loci for refractive error[J]. Nat Commun, 2016, 7(1):11008.
- [40] JACOB M, ADIEL B, MAXIM B, et al. Association of myopia with cognitive function among one million adolescents[J]. BMC Public Health, 2020, 20(1):647.
- [41] SAW S M, TAN S B, DANIEL F, et al. IQ and the association with myopia in children[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2004, 45(9):2943-2948.
- [42] KATIE M W, EVA K, EKATERINA Y D, et al. Early life factors for myopia in the british twins early development study[J]. Br J Ophthalmol, 2019, 103(8):1078-1084.
- [43] GUO Y, LIU L J, XU L, et al. Visual impairment and spectacle use in schoolchildren in rural and urban regions in Beijing[J]. Eur J Ophthalmol, 2014, 24(2):258-264.
- [44] ROSE K A, FRENCH A N, MORGAN I G. Environmental factors and myopia: paradoxes and prospects for prevention[J]. Asia Pac J Ophthalmol, 2016, 5(6):403-410.
- [45] READ S A, COLLINS M J, VINCENT S J. Light exposure and physical activity in myopic and emmetropic children[J]. Optom Vis Sci, 2014, 91(3):330-341.
- [46] ROSE K A, MORGAN I G, IP J, et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children[J]. Ophthalmology, 2008, 115(8):1279-1285.
- [47] FELDKAEMPER M, SCHAEFFEL F. An updated view on the role of dopamine in myopia[J]. Exp Eye Res, 2013, 114:106-119. DOI:10.1016/j.exer.2013.02.007.
- [48] PROLL M A, KAMP C W, MORGAN W W. Use of liquid chromatography with electrochemistry to measure effects of varying intensities of white light on DOPA accumulation in rat retinas[J]. Life sciences, 1982, 30:11-19.
- [49] COHEN Y, PELEG E, BELKIN M, et al. Ambient illuminance, retinal dopamine release and refractive development in chicks[J]. Exp Eye Res, 2012, 103:33-40. DOI:10.1016/j.exer.2012.08.004.
- [50] ZHOU X, PARDUE M T, IU VONE P M, et al. Dopamine signaling and myopia development: what are the key challenges[J]. Prog Retin Eye Res, 2017, 61:60-71. DOI:10.1016/j.preteyeres.2017.06.003.
- [51] TKATCHENKO T V, TROILO D, BENAVENTE-PEREZ A, et al. Gene expression in response to optical defocus of opposite signs reveals bidirectional mechanism of visually guided eye growth[J]. PLoS Biol, 2018, 16(10):e2006021.
- [52] 教育部等.教育部等九部门关于印发中小学生减负措施的通知[EB/OL]. [2020-05-16]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/201812/t20181229_365360.html.