学校—学生—学业联动是打好 儿童青少年近视防控攻坚战的基石

陶芳标

安徽医科大学儿科卫生与妇幼保健学系/人口健康与优生安徽省重点实验室,合肥 230032

【摘要】 中国政府发起了学生近视防控的攻坚战,制定了具体的阶段目标。但近视流行的病因远未阐明,受近端因素和远端因素影响,其核心的社会文化驱动因素是对学生学业成绩的重视,因而任重道远。站在人类进化视角下纵观近视发生发展的生物学、历史和文化因素,可以丰富对近视病因及其防控策略的认识,指导学校卫生实践。近视防控措施的推进需要被学校、家长和学生接受,以不影响学业为基本前提,户外活动可成为学校—学生—学业“三学”联动防控近视的结合点。

【关键词】 视力,低;近视;儿童;青少年

【中图分类号】 R 778.1*1 R 179 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2019)01-0003-04

Coordinating school, student, and educational outcomes as foundation for myopia prevention and control in children and adolescents/TAO Fangbiao. Department of Maternal, Child & Adolescent Health, School of Public Health, Anhui Medical University, Anhui Provincial Key Laboratory of Population Health & Aristogenics, Hefei(230032), China

【Abstract】 The Chinese government takes actions to tackle myopia in children and puts forward staged goals for those actions. Although the etiology continues to be elucidated, there is a long way to go for effective myopia control in China as educational pressures are supposed to be the primary socio-cultural driving force in the development of myopia. Recognizing the role of biology, history and culture in the prevalence of myopia, this editorial provides further insight on etiology and justification for school health policy-making to control myopia from a modern evolutionarily perspective. With the goal of enhanced acceptability from school, parents and students, and with educational outcomes not affected, outdoor play provides an effective means of multi-pronged programme coordinating school, student, and educational outcomes to address myopia in China.

【Key words】 Vision, low; Myopia; Child; Adolescent

中国儿童青少年近视患病率位居世界前位,且呈逐年上升和低龄化趋势,已成为影响中国儿童青少年健康素质的重要问题和全社会关注的焦点,如何防控是目前的急迫需求。2018年,教育部、国家卫生健康委员会等8部门颁布实施《综合防控儿童青少年近视实施方案》(以下简称《实施方案》),标志着儿童青少年近视防控上升为国家战略。立足于学生近视防控攻坚战全面启动的时代背景,本文基于进化公共卫生视野下对我国学生近视病因进行思考,倡导增加户外活动,呼吁全社会攻坚克难,寻求学校—学生—学业“三学”联动的近视防控方案。

1 学生近视防控攻坚战提出的时代背景

1.1 学生近视的世界流行 一项研究通过 Meta 分析和模型预测的方法^[1],对 2000—2050 年全球人群近视及高度近视患病率和变化趋势进行预测,结果显示 2000 年全球有 23% 的近视人口,其中高度近视占 3%,预计到 2050 年,世界范围内将有近一半人口患近视,其中有 10% 为高度近视。可见,半个世纪内世界范围近视流行率和高度近视患病率会显著增加。与此同时,近视在东亚和东南亚地区发达国家的流行尤为显著,并且伴随高度近视的流行,其中青少年和年轻人的近视患病率高达 80%~90%^[2]。

1.2 中国学生近视患病率上升态势 中国当前已是儿童青少年近视患病率最高的国家。自 1985 年第一次全国学生体质与健康调研以来,中国学生视力不良发生率不断增加,近年来学生疑似近视率居高不下。据 2014 年全国学生体质与健康调研结果显示,小学、初中、高中和大学各学段学生视力不良率分别为

【基金项目】 2012 年度卫生公益性行业科研专项经费项目 (201202010)。

【作者简介】 陶芳标(1962—),男,安徽枞阳人,博士,博士生导师,主要研究方向为环境与儿童健康、青春期发育。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2019.01.002

45.71%, 74.36%, 83.28%和 86.36%, 学生疑似近视检出率随年龄、学龄而上升^[3], 疑似近视占视力不良的90%以上^[4]。另一项研究利用全国学生体质与健康调研数据预测显示, 2020年和2030年中国7~18岁儿童青少年视力不良人数将分别达到1.52亿和1.80亿^[5]。

1.3 党和政府的高度重视 中国学生近视流行已引起党和国家领导人高度重视。习近平总书记对学生近视问题作出重要指示, 强调指出学生近视呈现高发、低龄化趋势, 严重影响学生的身心健康, 这是一个关系国家和民族未来的大问题, 必须高度重视, 不能任其发展。习近平总书记强调, 有关方面要结合深化教育改革, 拿出有效的综合防治方案, 并督促各地区、各有关部门抓好落实。全社会都要行动起来, 共同呵护好孩子的眼睛, 让他们拥有一个光明的未来。

为提高儿童青少年视力健康水平、降低近视发病率, 切实加强新时代儿童青少年近视防控工作, 教育部、国家卫生健康委员会等8部门于2018年颁布实施《实施方案》, 以抑制儿童青少年近视高发、低龄化的趋势, 标志着儿童青少年近视防控攻坚战全面启动。体现了党中央、国务院立足儿童青少年健康成长以及全面发展, 高度重视儿童青少年视力健康问题, 切实把儿童青少年近视防控提上重要议程^[6]。

2 近视病因的遗传和环境之争由来已久

自Kepler首次推测近视与视近作业存在关联后, 近视的遗传和环境病因之争从未休止^[7]。而在此后很长一段时间内, 人们对流行病学和遗传学的科学认识非常有限。早在19世纪近视患病率开始上升时, Cohn强调教育对近视的决定作用^[8]。随后, 双生子研究认为屈光不正几乎完全由基因决定, 并一度成为当时的主流观点。然而近50多年来近视的患病率迅速增加, 尤其在东亚和东南亚地区的高度流行, 使上述观点受到挑战。生物进程中所有永久性变化都取决于基因表达的改变(近端因素), 近视发生发展也不例外。但究竟是什么远端原因导致基因表达的差异进而出现近视, 屈光表型的变异取决于基因水平的变异(遗传)还是环境暴露的差异(环境), 也需要加以回答。如果人群中多数近视取决于环境暴露, 那么改变这些环境暴露则是显著的预防方法; 反之, 如果基因变异是主要原因, 预防则会变得更为困难^[9]。

近视在不同人群间的发生差异较大, 例如尽管中国、日本、新加坡和韩国等国高中毕业生的近视率几乎达到80%~90%, 在许多西方国家仅为20%~40%^[10]。在教育体系相对欠发达国家, 青年人近视率

仅为5%~10%^[11]。为了回答“是遗传变异增加近视并增加受教育年限, 还是更长的教育年限增加了近视的风险”这一科学问题, 一项研究利用英国生物样本库(BIOBANK), 使用源于2个联合的大型独立人群队列公开的遗传学数据, 采用双向孟德尔随机化方法分别分析近视的遗传易感性和高教育水平的遗传易感性, 结果显示, 接受更多的教育增加了近视的风险^[12]。

越来越多的研究提示, 不同人群间的流行率差异主要是由于人群内的环境变化所致, 如教育压力和户外时间的限制等。近视的种族差异和父母近视的影响, 也可以用环境影响来解释。目前普遍接受的观点是, 基因不会因为环境的改变而短时间内变异, 因此遗传学难以解释东亚和东南亚地区的近视快速增长现象。近视的流行主要受环境因素影响, 如教育时间长、户外活动时间少均可能对近视的高度流行起重要影响。环境因素对近视患病率具有决定作用, 但并不排除遗传因素的作用, 而遗传与环境之间的平衡会随着人群中环境(特别是社会层面)的变化而变化, 当环境作用大到一定程度时, 基因的作用则微乎其微^[11]。

3 进化公共卫生视野下我国学生近视高发的思考

遗传和环境之争给人们带来的积极意义不可否认, 它使研究者认识到近视自然进程的预测指标、预防控制的有效方法等相关研究仍落后于社会需求, 引发从进化公共卫生视野下对我国学生近视高发的思考, 以便创新近视病因和防控策略的研究思路。

进化医学是一门新兴学科, 为人们理解“人为什么生病”开拓了新的领域。但是在人体生理和行为方面进行“进化分析”的价值拓展到公共卫生领域仅仅是开始^[13]。在近视率不断攀升的背景下, 研究者提出近视“进化失匹配”的概念, 该理论包括离焦假说、身高增长假说以及室内活动假说^[14]。首先, 现代社会人们使用电子设备日益增加, 加上对视近作业的需求, 进而影响近视的流行。根据视网膜离焦假说, 周边视网膜远视离焦是近视发生发展的原因, 近视者很少用调节来应对视近作业^[15]。其次, 近视的增加与人们身高的增长有关, 该假说通过改善获得高能量食物而涉及进化失匹配。根据这一假说, 眼的表型可塑性可能导致眼睛长度的非适应性改变, 进而产生近视^[16-17]。我国7, 8, 9, 10岁汉族男童30年来身高分别增加了7.1, 8.0, 8.3, 8.6 cm, 4个年龄组汉族女童对应的分别增高了6.6, 7.4, 8.1, 8.9 cm, 如此快速的增加势必带来眼球的快速生长。最后, 近视的产生可能与工业化社会更多的室内活动有关。在漫长进化历程中, 人类几乎一直在户外活动。然而, 工业化社会的

生存方式导致了新的行为模式,儿童青少年在教室里学习的时间越来越长,室内使用电子产品和数字媒体的机会越来越多,这些行为模式不符合眼睛的“自然”要求^[18]。

从儿童青少年近视的历史和地域分布来看,其发生与转归呈现 3 种模式:在低环境压力下,仅病理性高度近视遗传易感者会发生(高度)近视;在适度环境压力,儿童青少年会出现近视,而具有近视遗传倾向的人群更为敏感;在高环境压力模式下,儿童青少年游戏活动与户外活动的机会被剥夺,此时遗传因素难以发挥作用,该模式在东亚、南亚部分地区尤其是中国、韩国、日本、新加坡等国蔓延^[19]。从进化的角度而言,当今中国儿童从小接受大量的文化学习与技能培训,正视化进程的破坏和远视储备的过早消耗,这种极端的社会环境压力诱发了近视高发和低龄化流行趋势。

4 积极寻求学校—学生—学业“三学”联动防控近视的结合点

进化与适应不是以表型的完美为目标,有时甚至以“缺陷”为代价,例如直立行走使难产风险增加。进化观点为制定近视防控健康政策拓展视野,如建议学生白天更多地参加户外活动,亲近阳光,尽可能的步行或骑车上学,尽量减少电子设备使用等。

4.1 户外活动成为近视预防的主要可控性因素的证据愈发丰富 近 20 年来,一系列流行病学研究结果均显示户外活动对近视具有保护作用,增加户外活动时间至少可推迟近视的发生。早在 1993 年, Pärssinen 等^[20]开展的 3 年随访研究发现,户外活动时间在近视进展最快与进展最慢的学生间差异有统计学意义,进而推论户外活动是近视发生发展的保护因素。此后, Jones 等^[21]对美国加利福尼亚州 500 余名 8~9 岁正常视力的儿童进行追踪,调查儿童的每日体育运动和户外活动时间,结果显示 5 年后,每 5 名儿童中就有 1 名患近视,而户外活动时间是唯一和近视风险强烈相关的环境因素。

近年来,人群干预研究对户外活动与近视关联的探索也在不断深入。东亚地区尤其是中国的随机对照研究较好地证实了户外活动可减缓近视的发生及进展速度。He 等^[22]以学校为基础开展随机整群抽样,对广州市 6 所中小学校的 952 名学生进行为期 3 年的随机对照研究,其中干预组学生每个学习日课程结束后额外增加 40 min 的户外活动,并鼓励父母在校外时间尤其是周末及节假日督促子女参加户外活动;对照组学生及其家长维持日常活动模式。结果显示,干预组和对照组近视累积发病率分别为 30.4% 和

39.5%,差异有统计学意义($P < 0.01$)。笔者领导的团队建立辽宁省苏家屯眼保健研究基地^[23],对 3 051 名小学和初中学生开展随机对照研究,其中对照组学生保持正常学校活动,干预组学生在每天上下午各增加 1 次 20 min 的户外活动,结果显示,干预 1 年后,干预组学生的平均远视力明显优于对照组,且干预组新发近视率低于对照组,眼轴伸长值和眼内压增加值也小于对照组(P 值均 < 0.05)。中国台湾地区一项研究^[24]在 16 所学校 693 名一年级学生中开展整群随机干预对照试验,干预组实施以学校为基础的课外户外活动,鼓励学龄儿童每周参加户外活动时间长达 11 h,结果显示,干预组近视转移和眼轴伸长少于对照组,且快速近视进展的风险降低 54%;户外活动对非近视和近视儿童的近视保护作用均存在显著效果。

流行病研究和人群干预研究结果均显示,以学校为基础的户外活动可有效减少近视的发生和进展。当前“光照—多巴胺”假说是户外活动预防近视的主流假说,该假说认为光照刺激了视网膜释放多巴胺,这种神经递质可阻止眼球在发育中的伸长。视网膜通常按照昼夜节律来产生多巴胺,即白天产生得多,它通知眼球从视杆细胞主导的夜间视觉切换到视锥细胞主导的明视觉。研究者推测,在昏暗的光照下(通常是室内),该周期会被扰乱,从而影响到眼球发育^[25]。

4.2 户外活动可成为学校—学生—学业“三学”联动防控近视的结合点 近视流行的病因包括近端因素和远端因素,近端因素包括遗传学和生物学因素,然而其病因和机制还远未揭示或阐明。学生近视的远端因素包括广泛的社会因素和文化因素,如城市化、工业化、教育的高覆盖率和竞争率、特定的教育实践如关注儿童学习成绩且布置家庭作业时间早、大量使用校外课程和学习班等,其核心的驱动因素是学生的学业成绩。因此,近视防控措施不仅需要行之有效,还要被学校、家长和学生接受,要以不影响学业为基本前提。在此背景下,户外互动可成为“三学”联动防控近视的结合点。

如前所述,户外活动减少是近视发生发展的危险因素,同时干预研究又提供了充分佐证。近年来越来越多的研究支持体力活动可以改善学生身心健康,如减少心理症状,改善执行功能(executive function),提高学习成绩^[26-28]。还有研究发现,与乘坐交通工具等采用被动上学方式的学生相比,步行或骑自行车等采用积极上学方式(active commuting to school)的学生体脂含量更低,心理健康水平更高,而且积极上学方式对学习也有促进作用^[29-30]。因此,从“学业”的视

角,户外活动应是家长、学校、学生能够接受的。学校卫生工作者要向全社会宣传户外活动对近视预防和身心健康的促进作用,普及户外活动不是强调“活动”的内容及方式,而是强调“户外”的积极意义,包括扩大视野减缓眼调节和亲近阳光的生物学意义,最大程度地引起学校、家长及学生的共鸣。学校要从制度上落实学生“阳光体育活动”和每个学生掌握一至两项体育技能等政策要求,改善办学环境,增加上下午的大课间时间,鼓励教师和学生一起户外活动;学校和家长可联合探索结伴步行上学小组(walking school bus),划定学生走路上学路线以及家长接送站点;家长要鼓励学生步行上学或陪伴儿童步行上学,父母抽出更多的时间与子女一起在课外和周末走进大自然,亲近阳光。

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] DOLGIN E. The myopia boom[J]. *Nature*, 2015, 519(7543): 276-278.
- [3] 全国学生体质与健康调研组. 2014 年全国学生体质与健康调研结果[M]. 北京:高等教育出版社,2015.
- [4] 董彦会,刘慧彬,王政和,等. 2005—2014 年中国 7~18 岁儿童青少年近视流行状况与变化趋势[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(4): 285-289.
- [5] SUN H P, LI A, XU Y, et al. Secular trends of reduced visual acuity from 1985 to 2010 and disease burden projection for 2020 and 2030 among primary and secondary school students in China[J]. *JAMA Ophthalmol*, 2015, 133(3): 262-268.
- [6] 樊泽民,刘立京. 全面加强儿童青少年近视防控和视力健康管理[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(8): 1121-1123, 1131.
- [7] MARK H H. Johannes Kepler on the eye and vision[J]. *Am J Ophthalmol*, 1971, 72(5): 869-878.
- [8] SCHAEFFEL F. Myopia-what is old and what is new? [J]. *Optom Vis Sci*, 2016, 93(9): 1-9.
- [9] MORGAN I G, ROSE K A. Myopia: is the nature-nurture debate finally over? [J]. *Clin Exp Optom*, 2019, 102(1): 3-17.
- [10] MORGAN I G, OHNO-MATSUI K, SAW S M. Myopia[J]. *Lancet*, 2012, 379(9827): 1739-1748.
- [11] MORGAN I G, FRENCH A N, ASHBY R S, et al. The epidemics of myopia: aetiology and prevention[J]. *Prog Retin Eye Res*, 2018, 62: 134-149. DOI:10.1016/j.preteyeres.2017.09.004.
- [12] MOUNTJOY E, DAVIES N M, PLOTNIKOV D, et al. Education and myopia: assessing the direction of causality by mendelian randomisation[J]. *BMJ*, 2018, 361: k2022.
- [13] WELLS J C K, NESSE R M, SEAR R, et al. Evolutionary public health: introducing the concept[J]. *Lancet*, 2017, 390(10093): 500-509.
- [14] LONG E. Evolutionary medicine: why does prevalence of myopia significantly increase? [J]. *Evol Med Public Health*, 2018, 2018(1): 151-152.
- [15] WALLMAN J, WINAWER J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia[J]. *Neuron*, 2004, 43(4): 447-468.
- [16] RIM T H, KIM S H, LIM K H, et al. Body stature as an age-dependent risk factor for myopia in a south Korean population[J]. *Semin Ophthalmol*, 2017, 32(3): 326-336.
- [17] STAUB K, BENDER N, FLORIS J, et al. From undernutrition to overnutrition: the evolution of overweight and obesity among young men in Switzerland since the 19th century[J]. *Obes Facts*, 2016, 9(4): 259-272.
- [18] FRENCH A N, ASHBY R S, MORGAN I G, et al. Time outdoors and the prevention of myopia[J]. *Exp Eye Res*, 2013, 114: 58-68.
- [19] 陶芳标. 学校近视防治要重视近视源性环境的改善[J]. *中国学校卫生*, 2013, 34(11): 1281-1283.
- [20] PÄRSSINEN O, LYYRA A L. Myopia and myopic progression among schoolchildren: a three-year follow-up study[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1993, 34(9): 2794-2802.
- [21] JONES L A, SINNOTT L T, MUTTI D O, et al. Parental history of myopia, sports and outdoor activities, and future myopia[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2007, 48(8): 3524-3532.
- [22] 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.
- [23] JIN J X, HUA W J, JIANG X, et al. Effect of outdoor activity on myopia onset and progression in school-aged children in northeast China: the Sujiatun Eye Care Study[J]. *BMC Ophthalmol*, 2015, 15: 73.
- [24] 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.
- [25] ASHBY R S, SCHAEFFEL F. The effect of bright light on lens compensation in chicks[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010, 51(10): 5247-5253.
- [26] DE GREFF J W, BOSKER R J, OOSTERLAAN J, et al. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis[J]. *J Sci Med Sport*, 2018, 21(5): 501-507.
- [27] ÁLVAREZ-BUENO C, PESCE C, CAVERO-REDONDO I, et al. Academic achievement and physical activity: a meta-analysis[J]. *Pediatrics*, 2017, 140(6): pii:20171498.
- [28] WALSH J J, BARNES J D, CAMERON J D, et al. Associations between 24 hour movement behaviours and global cognition in US children: a cross-sectional observational study[J]. *Lancet Child Adolesc Health*, 2018, 2(11): 783-791.
- [29] SUN Y, LIU Y, TAO F B. Associations between active commuting to school, body fat, and mental well-being: population-based, cross-sectional study in China[J]. *J Adolesc Health*, 2015, 57(6): 679-685.
- [30] GARCÍA-HERMOSO A, SAAVEDRA J M, OLLOQUEQUI J, et al. Associations between the duration of active commuting to school and academic achievement in rural Chilean adolescents [J]. *Environ Health Prev Med*, 2017, 22(1): 31.