

眼保健操对初中学生眼轴增长的影响

田飞飞¹ 刘丽娟² 郭寅³ 王硕¹ 田鑫¹ 田秋月¹ 孟晓妮¹ 王友信¹ 郭秀花¹
吴立娟¹

¹首都医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系,北京 100069;²首都医科大学附属北京同仁医院,北京 100015;³北京市海淀区医院 100080

通信作者:吴立娟,Email:xiaowu@ccmu.edu.cn

【摘要】 目的 评价北京市初一学生做眼保健操的情况与 1 年后眼轴增长的关联性。方法 采用多阶段随机整群抽样,2017 年从北京市抽取 6 个区(县)的 9 所中学,共 1 443 名初一学生参与基线调查。研究内容包括眼轴测量、屈光测量和问卷调查。采用多重线性回归分析眼保健操与眼轴增长过度的关系。结果 在 1 197 名(82.95%)参与两次调查的学生中,年龄 $M(Q_R)$ 为 12.00(1.00)岁,女生占 44.28%,眼轴增长 $M(Q_R)$ 为 0.22(0.18)mm。在多重线性回归模型中,调整性别、年龄、身高、父母近视人数、户外活动时间、课外读书写字时间后,男生做眼保健操的频率与眼轴增长过度显著相关($\beta=-0.135$, 95%CI: -0.253~-0.018),女生做眼保健操的频率与眼轴增长过度无统计学关联($\beta=-0.075$, 95%CI: -0.207~0.058),男生($\beta=-0.028$, 95%CI: -0.114~0.058)、女生($\beta=-0.035$, 95%CI: -0.134~0.064)做眼保健操认真程度与眼轴增长过度无统计学关联。结论 北京市男生做眼保健操频率增高有利于减缓其眼轴增长。

【关键词】 眼保健操; 眼轴增长

基金项目:国家自然科学基金(81602909)

Effects of eye exercises on axial eye elongation in junior students

Tian Feifei¹, Liu Lijuan², Guo Yin³, Wang Shuo¹, Tian Xin¹, Tian Qiuyue¹, Meng Xiaoni¹, Wang Youxin¹, Guo Xiuhua¹, Wu Lijuan¹

¹Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Capital Medical University, Beijing 100069, China; ²Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100015, China; ³Beijing Haidian Hospital, Beijing 100080, China

Corresponding author: Wu Lijuan, Email: xiaowu@ccmu.edu.cn

【Abstract】 **Objective** To evaluate the association between the eye exercises and one-year axial eye elongation in grade 7 students in Beijing. **Methods** Sampling was performed using a multistage random cluster approach, and 1 443 students of grade 7 were selected from 9 middle schools in 6 districts for the baseline survey. Data were collected by questionnaires and axial length measurement. Multiple linear regression analysis was used to evaluate the association between eye exercises and excessive axial eye elongation. **Results** Among 1 197 (82.95%) students with complete information, the median (Q_R) age was 12.00 (1.00) years old, girls accounted for 44.28%, and the median (Q_R) axial eye elongation was 0.22 (0.18) mm. In the multiple linear regression analysis, the frequency of eye exercises was significantly correlated with excessive axial eye elongation in boys ($\beta=-0.135$, 95%CI: -0.253~-0.018) but not in girls ($\beta=-0.075$, 95%CI: -0.207-0.058) after adjusting for sex, age, body height, the number of myopic parents, time spent outdoors and time spent on reading and writing outside class; while the seriousness of eye exercises was not significantly associated with axial eye elongation in boys ($\beta=-0.028$, 95%CI: -0.114-0.058) and girls

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201118-01338

收稿日期 2020-11-18 本文编辑 万玉立

引用本文:田飞飞,刘丽娟,郭寅,等.眼保健操对初中学生眼轴增长的影响[J].中华流行病学杂志,2021,42(9):1621-1627. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201118-01338.



($\beta=-0.035$, 95%CI: $-0.134-0.064$). **Conclusion** The increased frequency of eye exercises is beneficial to control the axial eye elongation in boys in Beijing.

【Key words】 Eye exercises; Axial eye elongation

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81602909)

近视是儿童青少年可预防性失明的主要原因,已成为日益严重的公共卫生问题^[1]。在过去的20年间,欧洲和北美洲地区青少年的近视患病率从5%~10%增加到10%~25%,而东亚地区从25%增加到了60%~80%^[2]。据估计,到2050年,世界上将有47.6亿人患有近视,其中9.38亿人患有高度近视,约占世界总人口的50%和10%^[3]。眼轴过长、角膜过度弯曲和(或)晶状体屈光力增加是造成近视的主要因素^[4],其中眼轴增长是近视进展的决定因素^[5]。眼轴增长过度可引起眼底组织进行性损害,与高度近视相关并发症有关,如视网膜脱离、黄斑病变、白内障及青光眼等,导致严重且不可逆的视力损害甚至致盲^[6]。因此,预防儿童青少年近视进展,尤其是控制眼轴增长过度,对预防视力障碍和近视相关并发症至关重要。19世纪60年代,我国开始在中小学实施眼保健操,以保护儿童视力和预防近视。眼保健操的机制是基于中医理论,通过对穴位进行按摩,刺激经络中的气,从而减轻眼疲劳并恢复眼功能^[7]。从现代医学的角度看,按摩眼睛周围的穴位可以加速血液循环,改善新陈代谢,放松眼部肌肉并消除眼疲劳^[8]。一项回顾性研究发现,眼保健操对缓解6~17岁城市儿童的近视症状有适度的作用,但对减少近视却没有显著的作用^[9]。另一项研究则发现,眼保健操对6~17岁农村学生的近视有中等程度的保护作用,但没有发现眼保健操与近视症状之间存在关联^[10]。一些横断面研究中近视患病率与眼保健操的关联也不一致^[11-12]。有巢式病例对照研究发现,眼保健操与近视发生风险和近视进展均没有关联^[13],也有报道表明,认真做眼保健操可以改善小学生1年后的视力^[14]。由此可见各研究中眼保健操与近视的关联不一致。本研究采取前瞻性队列研究,观察北京市初一学生做眼保健操的情况,以及1年后眼轴增长情况,探索做眼保健操与眼轴增长过度的相关性。

对象与方法

1. 调查对象:采用多阶段随机整群抽样的方法,于2017年从北京市16个区(县)中随机抽取

6个区(县),包括石景山、丰台、怀柔、通州、昌平、大兴,从6个区中抽取9所中学,对选定学校的初一年级进行抽样,共1443名初一学生参与基线测量。该研究得到了首都医科大学伦理委员会的批准(批准文号:TRECKY2019-136),并且每位学生的父母签署了知情同意书。

2. 调查方法:

(1)眼科检查:使用眼科光学生物测量仪(Lenstar 900 Optical Biometer; Haag-Streit, Koeniz, Switzerland)测量眼轴长度及角膜曲率半径,连续测量3次取平均值。采用电脑自动验光仪(auto-refractor KR-8900, Topcon, Tokyo, Japan)测量非散瞳状态下的球镜和柱镜,等效球镜=球镜+1/2柱镜。由于只测量了右眼的眼轴长度,只将右眼的的数据纳入本研究的分析中,眼轴增长为1年后随访时的右眼眼轴长度测量值减去基线时右眼眼轴长度测量值。屈光变化为1年后的右眼等效球镜减去基线时右眼的等效球镜。眼轴/角膜曲率变化为1年后的右眼眼轴/角膜曲率减去基线的右眼眼轴/角膜曲率。

(2)调查问卷:研究对象及其父母共同填写问卷,包含社会人口学参数如性别(男、女)、年龄、民族(汉族、非汉族);父母近视情况(父母都不近视、父母一方近视、父母双方近视);每天做眼保健操频率(不做、每天1次、每天2次、每天3次、每天4次及以上),做眼保健操认真程度(每次都能认真、大多数时候能、有时候能、很少能、都不能);每天户外活动时间(课余时间、放学后和周末在户外进行活动的时间比如在户外玩耍、散步等),每天课外读书写字时间(课余时间、放学后和周末读书、写字、绘画等的时间),每天户外或读书写字时间定义为每周各活动时间总和除以7。使用身高体重测量仪(NHN-318; Omron, Kyoto, Japan)测量儿童的身高(单位:cm)。

3. 统计学分析:采用EpiData 3.0软件对问卷进行双人独立录入,第三方核查纠错。采用SAS 9.4和Stata 15.0软件进行数据分析。采用Kolmogorov-Smirnov检验观察连续变量是否为正态分布,符合正态分布的连续变量表示为 $\bar{x}\pm s$,不符合

正态分布的连续变量表示为 $M(Q_R)$, 分类变量表示为数量(百分比, %)。单因素分析中, 连续变量采用相关性分析或秩相关分析; 二分类变量采用两独立样本 t 检验或两独立样本秩和检验; 多分类变量采用完全随机设计的方差分析或完全随机设计的秩和检验, 使用 LSD 法进行两两比较。采用简单线性回归分析工作日、周末的户外活动时间和课外读书写字时间对眼轴增长的影响, 采用 Stata 15.0 统计软件的 `suest` 命令比较工作日、周末的户外活动时间和课外读书写字时间对眼轴增长的效应。

研究发现亚洲地区持续性近视儿童平均眼轴伸长率约为 0.12 mm/年^[15], 本研究中持续性非近视儿童平均 1 年眼轴增长 0.13 mm, 以此作为眼轴生理性增长参照水平, 因此眼轴增长过度以(眼轴增长量-0.13)/标准差表示。多因素分析中, 采用多重线性回归模型, 分别以眼轴增长过度、眼轴/角膜曲率变化、屈光变化作为因变量, 每天做眼保健操频率和做眼保健操认真程度作为自变量, 根据性别分层, 模型 1 调整年龄、身高, 模型 2 在模型 1 的基础上调整父母近视人数, 模型 3 在模型 2 的基础上调整户外活动时间、课外读书写字时间, 报告回归系数(β)及其 95%CI。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 一般情况: 共 1 197 名学生(82.95%)参与了基线和 1 年后的随访调查, 基线时年龄 $M(Q_R)$ 为 12.00(1.00)岁, 男生 667 人(55.72%), 女生 530 人(44.28%), 眼轴 1 年增长 $M(Q_R)$ 为 0.22(0.18) mm, 屈光 1 年变化 $M(Q_R)$ 为 -0.37(0.63) 屈光度(D), 眼轴/角膜曲率 $M(Q_R)$ 1 年变化为 0.03(0.03)。工作日户外活动时间为(1.07±0.73)h/d, 显著低于周末户外活动时间[(1.24±1.11)h/d]($P < 0.001$)。工作日课外读书写字时间为(2.28±1.08)h/d, 显著低于周末课外读书写字时间[(3.74±2.22)h/d]($P < 0.001$)。工作日户外活动时间($\beta = 0.007$, 95%CI: -0.004~0.018)、周末户外活动时间($\beta = 0.006$, 95%CI: -0.001~0.014)对眼轴增长的影响差异无统计学意义($P = 0.880$)。工作日课外读书写字时间($\beta = 0.006$,

95%CI: -0.003~0.014)、周末课外读书写字时间($\beta = 0.004$, 95%CI: 0.000~0.008)对眼轴增长的影响差异无统计学意义($P = 0.702$)。

2. 眼轴增长的单因素分析: 使用秩和检验分析性别、民族、父母近视情况、每天做眼保健操频率、做眼保健操认真程度与眼轴增长的关系, 使用秩相关分析年龄、身高、户外活动时间、课外读书写字时间与眼轴增长的关系。发现性别($P = 0.032$)、年龄($P = 0.002$)、父母近视情况($P < 0.001$)、每天做眼保健操频率($P = 0.019$)与眼轴增长有统计学关联, 而身高、户外活动时间、课外读书写字时间、做眼保健操认真程度与眼轴增长之间无统计学关联。见表 1, 2。每天做眼保健操频率组间两两比较结果显示, 不做眼保健操、每天做眼保健操 1 次、每天做眼保健操 2 次、每天做眼保健操 3 次的学生眼轴增长量显著高于每天做眼保健操 ≥ 4 次的学生, 每天做眼保健操 1 次的学生眼轴增长量高于做 2 次的, 差异有统计学意义, 其他组间差异无统计学意义(图 1)。

3. 眼轴增长的多因素分析: 多重线性回归模型中(表 3), 校正年龄、身高后, 初一男生做眼保健操的频率与眼轴增长过度有统计学关联, 每天做眼保健操频率升高对眼轴增长过度存在保护作用($\beta = -0.141$, 95%CI: -0.260~-0.021), 女生做眼保健

表 1 北京市初一学生眼轴增长与定性人口学特征之间的关联性

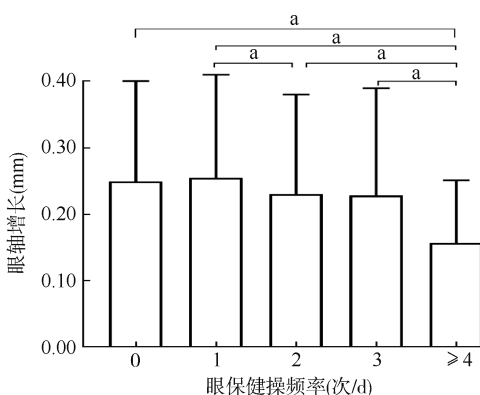
变量	人数(构成比, %)	眼轴增长[mm, $M(Q_R)$]	χ^2 值	P值
性别			4.60	0.032
男	667(55.72)	0.23(0.18)		
女	530(44.28)	0.20(0.16)		
父母近视情况			35.32	<0.001
都不近视	547(45.74)	0.19(0.18)		
一方近视	457(38.21)	0.23(0.16)		
双方近视	192(16.05)	0.26(0.18)		
做眼保健操频率(次/d)			11.74	0.019
0	94(7.92)	0.23(0.21)		
1	142(11.96)	0.25(0.18)		
2	886(74.64)	0.21(0.18)		
3	47(3.96)	0.24(0.19)		
≥ 4	18(1.52)	0.18(0.12)		
做眼保健操认真程度			0.43	0.980
每次都能认真	409(34.69)	0.22(0.18)		
大多时候能	494(41.90)	0.21(0.16)		
有时候能	180(15.27)	0.22(0.20)		
很少能	79(6.70)	0.20(0.23)		
都不能	17(1.44)	0.23(0.09)		

注: 采用秩和检验

表 2 北京市初一学生眼轴增长与定量人口学特征之间的关联性

变量	$M(Q_R)$	r_s	P 值
年龄(岁)	12.00(1.00)	-0.09	0.002
身高(cm)	160.10(10.25)	-0.06	0.055
户外活动时间(h/d)	1.05(0.88)	0.05	0.059
课外读书写字时间(h/d)	2.62(1.42)	0.05	0.063

注:不符合正态分布的连续变量描述为 $M(Q_R)$, 采用秩相关分析, r_s : 秩相关系数



注: * $P < 0.05$

图 1 不同眼保健操频率组间眼轴增长比较

操的频率与眼轴增长过度无统计学关联 ($\beta = -0.051, 95\%CI: -0.185 \sim 0.082$), 男生 ($\beta = -0.015, 95\%CI: -0.102 \sim 0.072$)、女生 ($\beta = -0.056, 95\%CI: -0.155 \sim 0.042$) 做眼保健操认真程度与眼轴增长过度无统计学关联; 继续校正父母近视人数

后, 初一男生每天做眼保健操频率与眼轴增长过度依然有统计学关联, 每天做眼保健操频率增加对眼轴增长过度存在保护作用 ($\beta = -0.135, 95\%CI: -0.252 \sim -0.018$), 女生做眼保健操的频率与眼轴增长过度无统计学关联 ($\beta = -0.054, 95\%CI: -0.187 \sim 0.078$), 男生 ($\beta = -0.032, 95\%CI: -0.118 \sim 0.054$)、女生 ($\beta = -0.061, 95\%CI: -0.159 \sim 0.037$) 做眼保健操认真程度与眼轴增长过度无统计学关联。继续校正户外活动时间、课外读书写字时间后, 初一男生每天做眼保健操频率与眼轴增长过度有统计学关联, 每天做眼保健操频率增加对眼轴增长过度存在保护作用 ($\beta = -0.135, 95\%CI: -0.253 \sim -0.018$), 女生做眼保健操的频率与眼轴增长过度无统计学关联 ($\beta = -0.075, 95\%CI: -0.207 \sim 0.058$), 男生 ($\beta = -0.028, 95\%CI: -0.114 \sim 0.058$)、女生 ($\beta = -0.035, 95\%CI: -0.134 \sim 0.064$) 做眼保健操认真程度与眼轴增长过度无统计学关联。男、女生做眼保健操频率和认真程度与眼轴/角膜曲率变化以及屈光变化无统计学关联(表 4, 5)。

讨 论

调整性别、年龄、身高、父母近视人数、户外活动和课外读书写字时间后, 男生做眼保健操频率与眼轴增长过度显著相关, 但与屈光变化、眼轴/

表 3 眼保健操与北京市初一中学生眼轴增长过度的关联性

眼保健操	模型 1		模型 2		模型 3	
	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值
男生						
每天次数	-0.141(-0.260~-0.021)	0.021	-0.135(-0.252~-0.018)	0.024	-0.135(-0.253~-0.018)	0.024
认真程度	-0.015(-0.102~-0.072)	0.737	-0.032(-0.118~-0.054)	0.466	-0.028(-0.114~-0.058)	0.528
女生						
每天次数	-0.051(-0.185~-0.082)	0.448	-0.054(-0.187~-0.078)	0.421	-0.075(-0.207~-0.058)	0.269
认真程度	-0.056(-0.155~-0.042)	0.259	-0.061(-0.159~-0.037)	0.224	-0.035(-0.134~-0.064)	0.484

注: 模型 1 校正年龄、身高; 模型 2 在模型 1 的基础上校正父母近视人数; 模型 3 在模型 2 的基础上校正户外活动时间、课外读书写字时间

表 4 眼保健操与北京市初一中学生眼轴/角膜曲率变化的关联性

眼保健操	模型 1		模型 2		模型 3	
	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值
男生						
每天次数	-0.004(-0.009~0.000)	0.064	-0.004(-0.009~0.000)	0.070	-0.004(-0.009~0.000)	0.070
认真程度	0.000(-0.003~0.003)	0.922	-0.001(-0.004~0.003)	0.737	0.000(-0.004~0.003)	0.770
女生						
每天次数	-0.002(-0.007~0.003)	0.484	-0.002(-0.007~0.003)	0.466	-0.002(-0.008~0.003)	0.381
认真程度	-0.003(-0.007~0.001)	0.171	-0.003(-0.007~0.001)	0.155	-0.002(-0.006~0.002)	0.247

注: 模型 1 校正年龄、身高; 模型 2 在模型 1 的基础上校正父母近视人数; 模型 3 在模型 2 的基础上校正户外活动时间、课外读书写字时间

表 5 眼保健操与北京市初一中学生屈光变化的关联性

眼保健操	模型 1		模型 2		模型 3	
	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值	β 值(95%CI)	P 值
男生						
每天次数	0.006(-0.061~0.073)	0.860	0.005(-0.062~0.072)	0.882	0.005(-0.062~0.072)	0.881
认真程度	0.001(-0.048~0.050)	0.979	0.004(-0.045~0.053)	0.884	0.003(-0.046~0.052)	0.910
女生						
每天次数	0.024(-0.069~0.118)	0.607	0.024(-0.069~0.118)	0.613	0.034(-0.059~0.128)	0.470
认真程度	0.053(-0.016~0.122)	0.131	0.053(-0.016~0.122)	0.135	0.039(-0.031~0.109)	0.273

注:模型 1 校正年龄、身高;模型 2 在模型 1 的基础上校正父母近视人数;模型 3 在模型 2 的基础上校正户外活动时间、课外读书写字时间

角膜曲率变化无统计学关联。眼保健操与近视或视力之间的关联已经被较广泛的研究。一项回顾性研究发现在 6~17 岁农村学生中,调整年龄、性别、平均父母屈光度、近距离工作时间和户外活动时间后,每周做眼保健操的频率越高,发生近视的可能性越小($OR=0.17, 95\% CI: 0.03\sim 0.99$)^[10]。有流行病学研究报告,经常做眼保健操的小学生近视患病率(29.53%)低于不经常做眼保健操的学生(38.52%)^[12]。横断面研究也表明,校正年龄、学校类别、父母近视、学习时间、持续用眼时间、体育锻炼、睡眠时间等,经常做眼保健操对青少年近视有保护作用^[16]。一项为期 3 学年的对照研究中,发现做眼保健操的高中生 3 年近视发病率(9.06%)显著低于不做眼保健操的高中生(20.57%),差异有统计学意义($P<0.01$),视力增长率(90.48%)高于不做眼保健操的高中生(15.25%),差异有统计学意义($P<0.01$)^[17]。但是也有几项研究与本研究的发现不一致,You 等^[18]针对 7~18 岁儿童青少年进行的一项横断面研究发现,每天做眼保健操的频率与近视率无统计学关联。一项巢式病例对照研究发现,眼保健操与初一学生 2 年后近视发生风险和近视进展都没有关联,但是相对于 2 年内未进行眼保健操的学生,进行高质量眼保健操组的近视进展略低 0.15 D^[13]。基于近两万名农村学生的一项队列研究,没有发现眼保健操对视力变化或眼镜佩戴有影响的证据^[19]。一项针对小学生的随机对照研究发现,中医介入规范的眼保健操能即时缓解视力疲劳($P<0.05$),但 3 个月的眼保健操干预对控制学生裸眼视力影响不大($P>0.05$)^[20]。

本研究发现男生眼轴增长速度大于女生,男生做眼保健操的频率与眼轴增长过度存在显著的正相关,而女生中未发现此关联。一项前瞻性研究中,分析上海市 2~13 岁学生 2 年眼轴增长的影响因素,发现男生相对于女生眼轴增长速度较快^[21]。在

青春期,眼轴和身高同时随年龄变化^[22],男孩通常比较高,眼球尺寸较大,生长速度较快^[23]。因此,发育时期性别差异可能导致男生与女生眼轴增长速度,以及眼保健操频率对眼轴增长的影响不同。

调整性别、年龄、身高、父母近视人数、户外活动时间和课外读书写字时间后,本研究发现男、女生做眼保健操认真程度与眼轴增长过度、屈光变化、眼轴/角膜曲率变化均无统计学关联。Lin 等^[9]发现校正年龄、性别、平均父母屈光度、近距离工作和户外活动时间后,6~17 岁城市儿童做眼保健操时持认真的态度对缓解近视症状有适度的作用($\beta=-1.650; P=0.039$),然而减少近视的作用却不显著。然而一项包含近两万中小学生的横断面研究发现,做眼保健操时心态放松,患近视概率显著降低($OR=0.795; P=0.040$)^[11]。调整年龄、性别、平均父母屈光度、近距离工作时间和户外活动时间之后,农村学生做眼保健操时持认真的态度对近视有保护作用($OR=0.12, 95\% CI: 0.03\sim 0.49$)^[10]。一项针对小学生的为期 1 年的纵向观察性研究,发现眼保健操态度不认真与视力下降有中等强度的相关性($RR=2.41$)^[14]。

以往研究未探索眼保健操与眼轴增长过度之间的关联,但眼保健操与近视的关联在各研究中结论不一致,可能是因为研究设计、研究对象、研究结局不同,也可能由于儿童青少年做眼保健操的方式不够准确,或者没有按时做眼保健操。上海市对 11 336 名学生进行的调查报告,有 34.6% 的学生找不到眼周穴位,有 35.8% 的学生穴位压力不合适^[24]。也有调查发现,许多孩子认为做眼保健操很无聊,因此宁愿花时间学习^[25]。

本研究只发现做眼保健操频率对男生眼轴增长过度存在保护作用,但与眼轴/角膜曲率变化、屈光变化无统计学关联。本研究中采用非散瞳方式测量屈光,与散瞳测量相比,其精确度有限^[26]。此

外,由于角膜和晶状体的屈光力同时随着眼球发育而变化,如果眼轴增长过程中,角膜和晶状体变平而降低了屈光力,这两个因素相互抵消,则屈光变化、眼轴/角膜曲率变化与眼轴增长不平行^[27]。这些因素可部分解释本研究中未发现做眼保健操频率与屈光变化、眼轴/角膜曲率变化之间的关联。

眼保健操在近视进展及眼轴增长中作用的机制尚不确定。针对 10~12 岁学生的一项纵向研究发现,近视加深速度与调节滞后、调节幅度有关^[25]。一项随机对照试验表明,在我国中小学每天做眼保健操在短期内减少儿童调节滞后方面具有统计学意义^[28]。因此眼保健操减缓眼轴增长或近视进展的机制可能是减少调节滞后。有研究提出,在这些与视觉相关的穴位上针灸可以增加大脑和眼部包括脉络膜的血流量,从而导致神经系统代谢改变^[29],眼保健操对眼轴增长过度的保护作用可能通过增加眼部血流量实现,尽管做眼保健操在穴位上按摩的效果可能不及针灸。需要更多纵向研究和随机对照试验来确定眼保健操与眼轴增长的关联,以及探索其中的机制。

本研究发现初一学生(11~14 岁)户外活动时间、课外读书写字时间与眼轴增长无统计学关联。既往一项纵向研究发现,学生近距离工作时间、户外活动时间与 2 年近视进展无统计学关联^[30],与本研究结果一致。然而一项整群随机对照试验发现,每天多 40 min 教室外休息时间的 12~14 岁初中学生,1 年后眼轴增长量显著低于对照组^[31]。针对 13 岁学生组与工人组的一项对照研究,发现只有阅读时间较长的学生组 3 年后眼轴增长显著^[32]。研究设计类型的不同、中学生的户外以及课外读书写字时间的个体差异较小,可能是本研究中未发现环境因素与眼轴增长的关联的原因,需要进行随机对照试验或者更长时间的随访研究来验证环境因素与眼轴增长之间的关联。

本研究存在局限性。第一,本研究中眼保健操的相关信息来自问卷调查,可能出现偏倚,而且眼周穴位是否准确或压力是否合适也不确定。需要客观的观察来评估儿童青少年做眼保健操的准确度、认真程度和频率。第二,随访时间只有 1 年,建议进行更长随访时间的纵向研究,来观察眼保健操对儿童青少年近视进展或眼轴增长过度的关联。

尽管眼轴增长过度导致的视力问题可以通过光学方式矫正,但其导致的病理结果并不能逆转,因此发现影响眼轴增长的因素,采取措施延缓眼轴

增长十分重要。本研究发现眼保健操是初中男生眼轴增长过度的保护因素。学校可考虑增加中小学生学习每天做眼保健操的次数,家长也可以提醒孩子在家做眼保健操。除了增加做眼保健操频率,还需要让学生系统了解学习眼保健操,并在学生做眼保健操过程中进行监督和纠错。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Morgan IG, Ohno-Matsui K, Saw SM. Myopia[J]. *Lancet*, 2012, 379(9827): 1739-1748. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60272-4.
- [2] Pan CW, Ramamurthy D, Saw SM. Worldwide prevalence and risk factors for myopia[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2012, 32(1):3-16. DOI:10.1111/j.1475-1313.2011.00884.x.
- [3] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(5): 1036-1042. DOI:10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
- [4] Flitcroft DI, He MG, Jonas JB, et al. IMI-defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2019, 60(3):M20-30. DOI:10.1167/iovs.18-25957.
- [5] Hou W, Norton TT, Hyman L, et al. Axial elongation in myopic children and its association with myopia progression in the correction of myopia evaluation trial [J]. *Eye Contact Lens*, 2018, 44(4):248-259. DOI:10.1097/ICL.0000000000000505.
- [6] Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia[J]. *Retina*, 2017, 37(12): 2347-2351. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001489.
- [7] 陈嘉荣, 卢阳佳, 黄泳, 等. 针灸治疗近视取穴规律文献研究[J]. *中医杂志*, 2011, 52(16):1413-1416. DOI:10.13288/j.11-2166/r.2011.16.020.
Chen JR, Lu YJ, Huang Y, et al. Literature study on the regularity of acupoints selection for the treatment of myopia[J]. *J Tradit Chin Med*, 2011, 52(16): 1413-1416. DOI:10.13288/j.11-2166/r.2011.16.020.
- [8] Field T. Complementary and alternative therapies research[M]. Washington, DC: American Psychological Association, 2009:23-42.
- [9] Lin Z, Vasudevan B, Jhanji V, et al. Eye exercises of acupoints: their impact on refractive error and visual symptoms in Chinese urban children[J]. *BMC Complement Altern Med*, 2013, 13: 306. DOI: 10.1186/1472-6882-13-306.
- [10] Lin Z, Vasudevan B, Fang SJ, et al. Eye exercises of acupoints: their impact on myopia and visual symptoms in Chinese rural children[J]. *BMC Complement Altern Med*, 2016, 16:349. DOI:10.1186/s12906-016-1289-4.
- [11] 谢红莉, 谢作楷, 周芬, 等. 我国五个地区中小学生学习近视患病情况及影响因素分析[J]. *中华医学杂志*, 2013, 93(13): 999-1002. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2013.13.012.
Xie HL, Xie ZK, Zhou F, et al. Myopia prevalence and influencing factor analysis of primary and middle school students in our country[J]. *Natl Med J China*, 2013, 93(13): 999-1002. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2013.13.012.

- [12] 钟萍, 王克华, 张春华, 等. 612 名小学生近视眼的流行病学调查[J]. 实用医药杂志, 2004, 21(6): 543-545. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4008.2004.06.058.
Zhong P, Wang KH, Zhang CH, et al. The epidemiological investigation of myopia in junior students[J]. Pract J Med Pharm, 2004, 21(6): 543-545. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4008.2004.06.058.
- [13] Kang MT, Li SM, Peng XX, et al. Chinese eye exercises and myopia development in school age children: a nested case-control study[J]. Sci Rep, 2016, 6: 28531. DOI: 10.1038/srep28531.
- [14] 张东林, 唐晖. 练习态度对眼保健操效果的影响[J]. 中国校医, 2006, 20(5): 501-503. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7062.2006.05.024.
Zhang DL, Tang H. Study on the effect of attitude to Eye Exercise on vision[J]. Chin J Sch Doct, 2006, 20(5): 501-503. DOI: 10.3969/j.issn.1001-7062.2006.05.024.
- [15] Wong HB, Machin D, Tan SB, et al. Ocular component growth curves among Singaporean children with different refractive error status[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2010, 51(3): 1341-1347. DOI: 10.1167/iovs.09-3431.
- [16] 刘长俊, 王静, 郭怀兰, 等. 中学生视力低下状况及其影响因素调查[J]. 现代预防医学, 2010, 37(16): 3047-3048, 3051.
Liu CJ, Wang J, Guo HL, et al. A survey on prevalence of myopia and its influential factors in middle school students[J]. Mod Prev Med, 2010, 37(16): 3047-3048, 3051.
- [17] 索来云. 眼保健操防治中学生近视眼的效果观察[J]. 中国校医, 1991, 5(4): 43-44.
Suo LY. Observation on the effect of eye exercises on prevention and treatment of myopia in middle school students[J]. Chin J Sch Doct, 1991, 5(4): 43-44.
- [18] You QS, Wu LJ, Duan JL, et al. Factors associated with myopia in school children in China: the Beijing childhood eye study[J]. PLoS One, 2012, 7(12): e52668. DOI: 10.1371/journal.pone.0052668.
- [19] Wang H, Qian YW, Congdon N, et al. Effect of Chinese eye exercises on change in visual acuity and eyeglasses wear among school-aged children in rural China: a propensity-score-matched cohort study[J]. BMC Complement Med Ther, 2020, 20(1): 82. DOI: 10.1186/s12906-020-2878-9.
- [20] 招敏虹, 杨晗, 胡松林, 等. 观察中医规范眼保健操做法对改善视力的影响[J]. 按摩与康复医学, 2020, 11(12): 30-34. DOI: 10.19787/j.issn.1008-1879.2020.12.012.
Zhao MH, Yang H, Hu SL, et al. The effect of regulating eye exercises in traditional Chinese medicine on improving vision of 4-grade-students[J]. Chin Manipul Rehabil Med, 2020, 11(12): 30-34. DOI: 10.19787/j.issn.1008-1879.2020.12.012.
- [21] 王旭辉, 瞿小妹. 青少年儿童人群眼轴增长的相关因素[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2015, 17(6): 335-340. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2015.06.005.
Wang XH, Qu XM. An analysis of relevant factors affecting axial length growth in teenagers and children[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2015, 17(6): 335-340. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2015.06.005.
- [22] Wang DC, Ding XH, Liu B, et al. Longitudinal changes of axial length and height are associated and concomitant in children[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2011, 52(11): 7949-7953. DOI: 10.1167/iovs.11-7684.
- [23] Miglior S, Brigatti L, Velati P, et al. Relationship between morphometric optic disc parameters, sex and axial length[J]. Curr Eye Res, 1994, 13(2): 119-124. DOI: 10.3109/02713689409042406.
- [24] 赵蓉, 何鲜桂, 朱剑锋, 等. 上海市中小学师生眼保健操相关信念与行为分析[J]. 中国学校卫生, 2012, 33(3): 270-272. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2012.03.009.
Zhao R, He XG, Zhu JF, et al. Beliefs and behavior related to Chinese students' eye exercises among primary and secondary school teachers and students in Shanghai[J]. Chin J Sch Health, 2012, 33(3): 270-272. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2012.03.009.
- [25] 王晓晓, 王晶晶. 大学生近视保健知识、态度和行为的调查与分析[J]. 全科护理, 2011, 9(25): 2257-2258. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4748.2011.25.001.
Wang XX, Wang JJ. Investigation and analysis on health care knowledge, attitude and behavior of university students for myopia[J]. Chin Gen Practice Nurs, 2011, 9(25): 2257-2258. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4748.2011.25.001.
- [26] Zadnik K, Mutti DO, Adams AJ. The repeatability of measurement of the ocular components[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1992, 33(7): 2325-2333.
- [27] Fujiwara M, Hasebe S, Nakanishi R, et al. Seasonal variation in myopia progression and axial elongation: an evaluation of Japanese children participating in a myopia control trial[J]. Jpn J Ophthalmol, 2012, 56(4): 401-406. DOI: 10.1007/s10384-012-0148-1.
- [28] Li SM, Kang MT, Peng XX, et al. Efficacy of Chinese eye exercises on reducing accommodative lag in school-aged children: a randomized controlled trial[J]. PLoS One, 2015, 10(3): e0117552. DOI: 10.1371/journal.pone.0117552.
- [29] An YS, Moon SK, Min IK, et al. Changes in regional cerebral blood flow and glucose metabolism following electroacupuncture at LI 4 and LI 11 in normal volunteers[J]. J Altern Complement Med, 2009, 15(10): 1075-1081. DOI: 10.1089/acm.2009.0257.
- [30] Ma YY, Zou HD, Lin SL, et al. Cohort study with 4-year follow-up of myopia and refractive parameters in primary schoolchildren in Baoshan district, Shanghai[J]. Clin Exp Ophthalmol, 2018, 46(8): 861-872. DOI: 10.1111/ceo.13195.
- [31] Jin JX, Hua WJ, 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. DOI: 10.1186/s12886-015-0052-9.
- [32] Hepsen IF, Evereklioglu C, Bayramlar H. The effect of reading and near-work on the development of myopia in emmetropic boys: a prospective, controlled, three-year follow-up study[J]. Vis Res, 2001, 41(19): 2511-2520. DOI: 10.1016/s0042-6989(01)00135-3.