

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2018.12.025

· 康复体育与运动康复 ·

儿童静态视敏度与动态视敏度的相关性及其对体育活动的意义

孙雷¹, 蔡赓¹, 殷荣宾¹, 潘景玲¹, 王国祥¹, 陈钢¹, 黄珂¹, 邱卓英²

1. 苏州大学体育学院, 江苏苏州市 215021; 2. 中国康复研究中心康复信息研究所, 世界卫生组织国际分类家族中国合作中心, 北京市 100068

通讯作者: 陈钢、邱卓英。E-mail: chengang20000@yahoo.com.cn (陈钢)、qiutiger@hotmail.com (邱卓英)

基金项目: 1. 江苏教育科学“十三五”规划课题(No. D/2018/01/51); 2. 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目重大科学研究引导基金项目(No. 2017CZ-7; No. 2018CZ-4); 3. 江苏高校品牌专业建设工程项目

摘要

目的 分析儿童静态视敏度与动态视敏度的发展特征及两者之间的关系。

方法 2018 年 4 月至 7 月, 运用标准对数视力表和动态视力检测仪对苏州市 715 名 6~10 岁儿童进行静态视敏度、动态视敏度测量。

结果 6~9 岁儿童动态视敏度和静态视敏度随年龄增长逐渐升高, 9~10 岁出现下降; 男生动态视敏度显著高于女生($t = 4.604, P < 0.001$), 静态视敏度无显著性差异($t = 1.822, P > 0.05$); 动态视敏度与静态视敏度中度正相关($r = 0.552, P < 0.01$); 动态视敏度能正向预测静态视敏度($B = 0.617, P < 0.001$)。

结论 儿童动态视敏度与静态视敏度随年龄的变化趋势一致, 两者呈中度正相关, 动态视敏度可以一定程度预测静态视敏度。强化动态视敏度训练可能有助于静态视敏度的改善。

关键词 儿童; 静态视敏度; 动态视敏度; 体育活动

Correlation of Static Visual Acuity and Kinetic Visual Acuity in Children and Its Implication to Physical Activity

SUN Lei¹, CAI Geng¹, YIN Rong-bin¹, PAN Jing-ling¹, WANG Guo-xiang¹, CHEN Gang¹, HUANG Ke¹, QIU Zhuo-ying²

1. College of Physical Education and Sports, Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215021, China; 2. Research Institute of Rehabilitation Information, China Rehabilitation Research Centre, WHO Family of International Classifications Collaborating Center in China, Beijing 100068, China

Correspondence to CHEN Gang and QIU Zhuo-ying. E-mail: chengang20000@yahoo.com.cn (CHEN Gang), qiutiger@hotmail.com (QIU Zhuo-ying)

Supported by Jiangsu Education Science "13th Five-Year Plan" Project (No. D/2018/01/51), National Special Fund Projects of Basic Research of Public Benefits for Institutes at Central Governmental Level (Leading Project of Major Scientific Research) (No. 2017CZ-7; No. 2018CZ-4) and Jiangsu Bright Specialties Construction in University

Abstract

Objective To investigate the developmental characteristics of static visual acuity (SVA) and kinetic visual acuity (KVA) and the correlation between the for children.

Methods From April to June, 2018, SVA and KVA of 715 children aged 6 to 10 years in Suzhou were tested with logarithmic visual chart and KVA meter.

Results KVA and SVA increased with age within 6 to 9 years old, and decreased then. KVA was higher in boys than in girls ($t = 4.604, P < 0.001$), but not significantly different for SVA ($t = 1.822, P > 0.05$). There was a moderate positive correlation between KVA and SVA ($r = 0.552, P < 0.01$). KVA can predicted SVA ($B = 0.617, P < 0.001$).

Conclusion KVA and SVA develop for children aged 6 to 9, and moderately positive correlate with each other. It means SVA may be improved via training of KVA.

Key words: children; static visual acuity; kinetic visual acuity; physical activity

[中图分类号] R778 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2018)12-1485-04

[本文著录格式] 孙雷, 蔡赓, 殷荣宾, 等. 儿童静态视敏度与动态视敏度的相关性及其对体育活动的意义[J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(12): 1485-1488.

作者简介: 孙雷(1994-), 男, 汉族, 江苏徐州市人, 硕士研究生, 主要研究方向: 体育运动心理学。

<http://www.cjrtponline.com>

CITED AS: Sun L, Cai G, Yin RB, et al. Correlation of static visual acuity and kinetic visual acuity in children and its implication to physical activity [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2018, 24(12): 1485-1488.

2014年全国学生体质与健康调研结果显示,我国各学段学生近视率持续上升,7~12岁小学生、13~15岁初中生、16~18岁高中生视力不良率分别为45.71%、74.36%和83.28%,远高于大部分国家^[1]。2018年6月,国家卫健委通报,我国儿童青少年近视率已居世界第一,对近视的预防与控制已成为重要问题^[2]。

从生理学角度而言,造成近视的主要原因是屈光系统调节紊乱^[3]以及视轴过度延长^[4]。视轴延长是器质性改变,难以修复,故纠正近视主要着眼于改善屈光系统调节紊乱^[5]。晶状体是屈光系统的关键部分,其屈光率通过睫状肌的收缩与舒张进行调控:视远物时睫状肌舒张,晶状体变薄,屈光率减小;视近物时睫状肌收缩,晶状体变凸,屈光率增加^[6]。绝大部分近视是由于长期视近,睫状肌长时间收缩,以至丧失舒张能力造成的^[4,7]。如何有效恢复睫状肌的调节能力,是预防与控制儿童近视的关键。

静态视敏度是指知觉静止物体细节的能力,与之相对应的动态视力是指知觉运动物体细节的能力^[8]。根据物体的运动轨迹类型,动态视力可以分为两种:目标横跨眼前左右横向移动,所需的动态视力称为运动视敏度(dynamic visual acuity, DVA)^[9];目标朝向眼睛的前后移动,所需的动态视力称作动态视敏度(kinetic visual acuity, KVA)^[10]。前者主要依靠眼外肌的追踪能力,后者主要依靠睫状肌的调节功能。动态视敏度水平与睫状肌的调节能力密切相关,并可能成为影响静态视敏度的重要因素。本研究分析儿童动态视敏度的发展特征及其与静态视敏度的关系,探讨动态视敏度与静态视敏度之间的相互影响,以期有助于预防和控制儿童近视。

1 对象与方法

1.1 调查对象

2018年4月至7月,以敏感期理论为依据,通过方便抽样,选取苏州市跨塘小学、金阊实验小学、苏州市青少年业余体校、常熟市体育学校、苏州大学空手道/跆拳道培训中心6~10岁儿童作为测试对象。

入选标准:①裸眼或矫正双眼视力 ≥ 0.8 ;②学习及操作能力正常;③无病理性眼部疾病。

最终有效样本共715名,其中男生406名,女生309名;6岁72名,7岁165名,8岁152名,9岁153

名,10岁173名。

1.2 测量方法

测试场所光线正常、无明显噪音。被试进入测试场所后,先填写基本信息,包括姓名、年龄、性别等。

使用标准对数视力表灯箱进行静态视敏度检测,检测方法及流程严格按照标准进行。被试站于距灯箱5 m处,先后测量裸眼视敏度,包括左眼、右眼、双眼;若戴眼镜,则摘下眼镜稍作休息后先测量裸眼视敏度,再测量矫正后视敏度。以裸眼双眼视敏度作为静态视敏度。裸眼或矫正视敏度 ≥ 0.8 的被试测量动态视敏度。

使用XP.14-TD-J905型动态视力检测仪(上海驼峰自动化技术有限公司)检测动态视敏度。被试坐于仪器前,上体直立,双眼贴近视物孔并向内看。点击测试键后,仪器内出现模拟的从50 m外向自身靠近的“C”型视标,“C”形视标缺口方向分上、下、左、右4种,模拟接近速度30 km/h。被试使用优势手单手握持摇杆,看清“C”形缺口方向后迅速向判断的方向掰动摇杆,完成一次测试。

所有被试静态视敏度和动态视敏度均由同一名测试人员测得,使用统一的指导语和评价标准。

1.3 统计学分析

使用SPSS 20.0统计软件进行数据分析。被试不同年龄、性别的视敏度进行描述和差异显著性分析,对静态视敏度与动态视敏度进行相关性分析并构建回归模型。显著性水平 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 视敏度随年龄的变化

6~9岁儿童静态视敏度随着年龄逐渐升高,9岁到达高峰,随后下降。动态视敏度在6~7岁增加,并持续升高至9岁,随后下降。见表1。

表1 不同年龄视敏度检测结果

年龄	n	静态视敏度	动态视敏度
6岁	72	1.151 $\pm$ 0.186	0.414 $\pm$ 0.213
7岁	165	1.141 $\pm$ 0.240	0.556 $\pm$ 0.274
8岁	152	1.165 $\pm$ 0.314	0.573 $\pm$ 0.342
9岁	153	1.266 $\pm$ 0.409	0.617 $\pm$ 0.313
10岁	173	1.195 $\pm$ 0.433	0.564 $\pm$ 0.355

2.2 视敏度在性别间的差异

男生动态视敏度显著高于女生($P < 0.001$), 静态视敏度无显著性差异($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 男生和女生视敏度比较

性别	<i>n</i>	静态视敏度	动态视敏度
男生	406	1.250±0.395	0.621±0.333
女生	309	1.197±0.373	0.509±0.304
<i>t</i> 值		1.822	4.604
<i>P</i> 值		0.069	< 0.001

2.3 是否矫正视力儿童的动态视敏度

共 47 名儿童有视力矫正(矫正组)。配对选取未矫正视力的儿童 47 名(裸眼组), 其裸眼视敏度与矫正组视敏度相同, 均为 0.8 者 10 名, 1.0 者 14 名, 1.2 者 14 名, 1.5 者 8 名, 2.0 者 1 名。裸眼组动态视敏度(0.542 ± 0.325), 明显高于矫正组(0.355 ± 0.252) ($t = 3.071$, $P = 0.003$)。

2.4 静态视敏度与动态视敏度相关性

无论单眼还是双眼裸眼静态视敏度均与动态视敏度中度正相关($P < 0.01$), 其中双眼裸眼静态视敏度与动态视敏度的相关度高于单眼。见表 3。

表 3 静态视敏度与动态视敏度的相关性(*r*)

视敏度	裸眼右眼	裸眼双眼	动态
裸眼左眼	0.769 ^a	0.836 ^a	0.513 ^a
裸眼右眼		0.824 ^a	0.495 ^a
裸眼双眼			0.552 ^a

注: $P < 0.01$

以动态视敏度为自变量, 静态视敏度为因变量进行线性回归。见表 4。

表 4 静态视敏度与动态视敏度的线性回归分析

变量	B	SE	β	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
常量	0.904	0.024		38.463	< 0.001
动态视敏度	0.617	0.036	0.552	17.307	< 0.001

注: $R^2 = 0.305$, 调整 $R^2 = 0.304$

3 讨论

本研究显示, 儿童动态视敏度和静态视敏度随年龄的变化趋势一致, 反映两者间存在一定关系。

7 岁前, 视觉器官处于发育状态, 该阶段男生、女生视敏度不具有差异^[11]。7 岁到 8 岁是动态视敏度发展的敏感期, 持续升高到 9 岁^[12]。自 10 岁开始, 年龄与罹患近视呈正相关^[13]。这些结果可以从不同侧面印证本研究。

在性别方面, 男生动态视敏度高于女生, 与此前研究结果部分一致^[12], 但静态视敏度无显著性差异。

动态视敏度差异先于静态视敏度出现, 提示有可能是动态视敏度影响到静态视敏度。体育活动对动态视敏度的发展有积极影响, 随着年龄增长, 男生、女生体育活动参与度的不同可能是造成动态视敏度分化的原因之一。

本研究显示, 动态视敏度与静态视敏度呈正相关。静态视敏度与眼球、屈光系统的功能状态等诸多因素有关^[7]; 随着眼球逐渐发育成熟, 主要的影响因素归于屈光系统, 尤其是睫状肌的调节功能。而动态视敏度也在很大程度上取决于睫状肌的调节功能, 两者呈正相关反映了机制上的一致性。以往研究显示, 与单眼视敏度相比, 双眼视敏度更符合人们日常活动中所使用的视力^[14-15]。动态视敏度作为功能性视力的一种, 与双眼视敏度相关性更密切。

对矫正组与裸眼组的动态视敏度进行分析, 结果显示, 即使静态视敏度矫正到相同水平, 动态视敏度仍受到影响, 提示动态视敏度能很好反映睫状肌的调节能力, 并能很好预测裸眼视力水平。简单地通过佩戴眼镜矫正视力, 并不能充分改善动态视敏度, 原因在于没有对睫状肌的调节功能进行恢复。因此, 应从调节睫状肌张力入手, 预防和控制儿童近视^[16]。

Scialfa 等^[17]研究显示, 虽然动态视敏度与静态视敏度相互关联, 但如果用静态视敏度预测动态视敏度会产生偏差。Freeman 等^[18]发现, 动态视敏度越差, 报告的近距离日常视力活动的困难程度越高($\beta = 0.68$), 通过动态视敏度预测静态视敏度是可行的。本研究的回归分析结果与之相符。体育活动对动态视敏度有积极影响^[19-20], 不同运动项目、运动等级间, 动态视敏度水平存在差异^[21-22]。通过体育活动干预动态视敏度, 最终实现对静态视敏度的调控这一路径具有研究价值。

视知觉活动是一种反射活动, 可以通过强化适应而改变。Jacobsen 等^[23]对大学一年级学生进行为期 2 年的纵向研究, 结果显示, 体育活动与近视屈光改变呈负相关, 对大学生近视有改善作用。Suhr 等^[24]研究证实, 体育活动与近视之间存在反向关系, 经常参加体育活动的儿童青少年近视率较低。Yurova 等^[25]进行的一项干预显示, 通过 12 个月的实验干预, 有规律的体育活动可以降低儿童青少年近视发生的风险; 对有轻或中度近视的儿童青少年, 体育活动有助于维持现有视力并降低近视的发展速度。

综上所述, 儿童动态视敏度与静态视敏度随年龄

的变化趋势一致,儿童动态视敏度与静态视敏度存在中度正相关关系,运用动态视敏度可以预测儿童静态视敏度,通过强化动态视敏度将有助于儿童静态视敏度的改善。

根据教育部等八部门印发的《综合防控儿童青少年近视实施方案》^[2],政府、学校、社会服务机构、家庭以及学生等层面均应重视通过体育锻炼或身体活动的手段改善儿童青少年的视力问题。体育活动可以对儿童青少年形成近视的主要因素产生积极影响,如减少视近时间、增加户外活动时间、减轻学习压力、接受充足光照等。通过专门的体育活动促进动态视力的良性发展,对改善儿童青少年近视具有积极作用。学校体育在通过体育活动全面提高学生体质健康水平的同时,应特别关注对儿童青少年动态视力实施有效的干预和对睫状肌的科学训练。

预防和控制儿童青少年近视是当前的重点任务。儿童青少年参与体育活动,有助于改善视觉功能。

[参考文献]

- [1] 国家卫生计生委办公厅,教育部办公厅. 关于开展 2016 年全国“爱眼日”活动的通知[DB/OL]. (2016-05-11). <http://www.nhfp.gov.cn/yzygj/s7653/201605/df40cddc096e453b80e8e7ff3d8a1894.shtml>.
- [2] 教育部新闻办,微言教育. 如何综合防控儿童青少年近视? 教育部 13 问答权威解读[DB/OL]. (2018-08-31). <https://www.toutiao.com/i6596909292199084551/>.
- [3] 朱梦钧,何鲜桂,朱剑锋. 调节功能优化训练改善青少年近视裸眼视力及双眼协调参数的临床研究[J]. 眼科新进展, 2012, 32(11): 1034-1037.
- [4] González- Méijome JM. New research routes to fight myopia [J]. Ebiomedicine, 2017, 16(1): 24-25.
- [5] Sreenivasan V, Irving EL, Bobier WR. Can current models of accommodation and vergence predict accommodative behavior in myopic children? [J]. Vision Res, 2014, 101(1): 51-61.
- [6] 胡诞宁. 近视眼学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2009: 6.
- [7] 宋新强,朱豫,宋阳. 近视眼的成因与防治进展[M]. 北京:人民卫生出版社, 2010: 35-37.
- [8] H. 坎特威茨, H.L. 罗迪格. 实验心理学——掌握心理学的研究[M]. 郭秀艳,译. 上海:华东师范大学出版社, 2001: 530.
- [9] Hoshina K, Tagami Y, Mimura O, et al. A study of static, kinetic, and dynamic visual acuity in 102 Japanese professional baseball players [J]. Clin Ophthalmol, 2013, 7(6): 627-632.
- [10] Cutler GH, Ley AH. Kinetic visual acuity [J]. Br J Physiol Opt, 1963, 20(2): 119-127.
- [11] 苏炳凤. 北海市 2004-2011 年城区学龄前儿童视力状况分析[J]. 中国学校卫生, 2013, 34(3): 373-374.
- [12] 末利博. 身体发展的心理学[M]. 东京:不昧堂出版, 1984: 141.
- [13] 陈露,瞿小妹. 上海市 6~15 岁学生屈光状态的横断面调查[J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(20): 74-79.
- [14] Williams C, Northstone K, Harrad RA, et al. Amblyopia treatment outcomes after screening before or at 3 years: follow up from randomised trial [J]. BMJ, 2002, 324(7353): 1549.
- [15] Ding J, Levi DM. Rebalancing binocular vision in amblyopia [J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2014, 34(2): 199-213.
- [16] 徐浩,白宁艳,姜振芳. 调节训练对近视儿童屈光度发展的影响作用[J]. 中国妇幼保健, 2015, 30(1): 65-66.
- [17] Scialfa CT, Garvey PM, Gish KW, et al. Relationships among measures of static and dynamic visual sensitivity [J]. Hum Factors, 1988, 30(6): 677-688.
- [18] Freeman EE, Muñoz B, Turano KA, et al. Dynamic measures of visual function and their relationship to self-report of visual functioning [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2006, 47(11): 4762-4766.
- [19] Jesús V, Raimundo J, David C, et al. Visual function, performance, and processing of basketball players versus sedentary individuals [J]. J Sport Health Sci, 2017, 87(9): 1-8.
- [20] 朱晶晶,王犁. 与棒球相关的运动视觉研究[J]. 浙江体育科学, 2018, 40(2): 81-85.
- [21] 高雅萍,姚家新,陈丽萍,等. 不同等级球类运动员与非运动员的视觉功能对比分析研究[J]. 天津体育学院学报, 2016, 31(5): 399-404.
- [22] 孙文芳,王长生,赵明. 运动视觉训练效果的最新研究进展[J]. 武汉体育学院学报, 2018, 52(2): 57-63.
- [23] Jacobsen N, Jensen H, Goldschmidt E. Does the level of physical activity in university students influence development and progression of myopia [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2008, 49(4): 1322-1327.
- [24] Suhr Thykjaer A, Lundberg K, Grauslund J. Physical activity in relation to development and progression of myopia — a systematic review [J]. Acta Ophthalmol, 2017, 95(7): 651-659.
- [25] Yurova OV, Andjelova DV, Chayka AA. The influence of physical loads on the functional parameters of the eyes in the children and adolescents regularly engaged in sports activities [J]. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult, 2017, 94(3): 44-48.

(收稿日期:2018-10-24 修回日期:2018-11-12)