

眼轴长度用于近视预测模型对儿童和青少年近视筛查的效能研究

李仕明¹ 任明暘² 张三国² 李翥³ 刘洛如³ 王宁利¹

¹首都医科大学附属北京同仁医院 北京同仁眼科中心 北京市眼科学与视觉科学重点实验室 北京市眼科研究所,北京 100730;²中国科学院大学数学学院,北京 100083;³安阳市眼科医院 455000

通信作者:王宁利,Email:wningli@vip.163.com

【摘要】 目的 以睫状肌麻痹验光结果作为近视诊断的金标准,比较常用近视检测指标的不同组合方法对儿童和青少年近视的预测效能。方法 采用诊断性试验研究方法,以 2011~2012 年“安阳儿童眼病研究”的 2 739 名小学一年级学生和 1 797 名初中一年级学生为研究对象,用质量分数 1% 环戊通点眼麻痹睫状肌后电脑验光的结果诊断近视(等效球镜度 ≥ -0.5 D),对裸眼远视力(UCDVA)、自然瞳孔下电脑验光屈光度、眼轴长度(AL)和角膜屈光力 4 个指标进行随机组合,采用 Logistic 回归方法建立近视预测模型,评估各种模型对纳入学生近视预测的灵敏度、特异度、受试者特征曲线下面积(AUC)、阳性预测值和阴性预测值。结果 采用单一指标模型时,UCDVA 的近视预测效果最好,但在小学一年级学生中的灵敏度仅为 39.18%,阳性预测值为 78.35%。采用 2 种指标组合模型时,UCDVA+AL 的预测效果最好,近视预测灵敏度和阳性预测值分别为 48.46% 和 78.79%,其次是 UCDVA+自然瞳孔下电脑验光屈光度,分别为 45.08% 和 79.15%。采用 3 种指标模型时,UCDVA+AL+角膜屈光力的效果最好,近视预测灵敏度和阳性预测值分别为 54.45% 和 85.45%,其次是 UCDVA+AL+自然瞳孔下电脑验光屈光度,近视预测灵敏度和阳性预测值分别为 52.12% 和 81.21%。采用全部 4 个指标模型可获得最佳预测效果,但提升幅度有限,近视预测灵敏度和阳性预测值分别为 55.26% 和 84.57%。初中一年级学生中各种指标的灵敏度较高,为 86.63%~97.73%,特异度则有所下降,为 3.62%~90.52%。结论 AL 能够明显提高早期儿童和青少年近视预测的灵敏度,它为非侵入式检查且简便易行,是儿童和青少年眼球发育过程中不可逆性、与近视形成有关的重要指标,建议列为儿童和青少年近视筛查,乃至临床诊治的常规指标。

【关键词】 近视/诊断; 预测模型; 眼轴长度; 灵敏度; 筛查(普查); 儿童; 青少年

基金项目: 国家自然科学基金项目(81300797); 首都卫生发展科研专项基金项目(2016-4-2056); 北京市青年拔尖人才项目(2016000021469ZK28)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.04.006

Effectiveness of myopia prediction model in screening children and teenager myopia

Li Shiming¹, Ren Mingyang², Zhang Sanguo², Li He³, Liu Luoru³, Wang Ningli¹

¹Beijing Tongren Eye Center, Beijing Tongren Hospital, Beijing Ophthalmology & Visual Science Key Laboratory, Beijing Institute of Ophthalmology, Capital Medical University, Beijing 100730, China; ²College of Mathematics, Chinese Academy of Sciences University, Beijing 100083, China; ³Anyang Eye Hospital, Anyang 455000, China

Corresponding author: Wang Ningli, Email:wningli@vip.163.com

【Abstract】 Objective To compare the effects of different combinations of common ocular parameters on the prediction of myopia in children and teenager, with the results of cycloplegia autorefractometry as the gold standard for the diagnosis of myopia. **Methods** A diagnostic trial was adopted. Total of 2 739 first grade students in primary school and 1 797 grade 7 students in junior high school from the “Anyang Childhood Eye Study” were included from 2011 to 2012. Cycloplegic autorefractometry using 1% cyclopentolate was used to diagnose the myopia (spherical equivalent [SE] ≥ -0.5 D). Uncorrected distant visual acuity (UCDVA), non-cycloplegic autorefractometry, axial length (AL) and corneal power were combined randomly, and Logistic regression method was used to establish the prediction models on myopia and evaluate their sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value. This study followed the Declaration of Helsinki and this study protocol was approved by the Ethics Committee of Beijing Tongren Hospital. **Results** When using a single index, the effect of UCDVA was the best, but the sensitivity was only 39.18% in the first grade of primary school students, and the positive predictive value was 78.35%. Some improvement could be obtained by using two indexes, the effect of UCDVA+AL was the best, the sensitivity was 48.46%, and the positive predictive value was 78.79%, followed by UCDVA+non-cycloplegic

autorefractometry, the sensitivity was 45.08% and the positive predictive value was 79.15%. Three indices could further improve the effect of prediction model. The effect of UCDVA+AL+corneal power was the best, the sensitivity was 54.45% and the positive predictive value was 85.45%, followed by UCDVA+AL+non-cycloplegic autorefractometry, the sensitivity was 52.12% and the positive predictive value was 81.21%. The best results could be obtained by using all four indices, but the improvement was limited, the sensitivity was 55.26%, and the positive predictive value was 84.57%. In the grade 7 students, sensitivities of the various indices were generally higher (86.63% to 97.73%), but the specificity was decreased (3.62% to 90.52%). **Conclusions** AL can significantly improve the sensitivity of predicting myopia in children, it is non-invasive, simple and easy to perform, and it is an important indicator of eye development and myopia development in children. Therefore, we suggest that AL should be listed as a routine indicator of myopia screening, as well as clinical diagnosis and treatment in children.

[**Key words**] Myopia/diagnosis; Prediction model; Axial length; Sensitivity; Screening (General survey); Children; Adolescents

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81300797); Capital Health Development Scientific Research Project (2016-4-2056); Beijing Talents Found (2016000021469ZK28)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.04.006

中国儿童和青少年近视患病率居高不下,且呈现低龄化、更严重的趋势。2018年8月30日,教育部等8部门印发了《综合防控儿童青少年近视实施方案》^[1],力争到2023年实现全国儿童青少年总体近视率在2018年的基础上每年降低0.5%以上,近视高发省份每年降低1%以上。到2030年,6岁儿童近视率控制在3%,小学生、初中生和高中阶段学生的近视率分别降至38%以下、60%以下和70%以下。中国的“儿童青少年近视普查工作流程及检测设备和设置标准化专家共识(2019)”中制定了近视普查工作中视力检查和眼屈光度测定的规范流程^[2]。控制和降低儿童近视率的关键在于防控,即在儿童发生近视之前进行有效防治。因此儿童近视筛查(普查)成为眼科的主要工作流程,是防治工作中考核的重要依据。睫状肌麻痹验光费时且有受检者畏光、视物模糊等不良反应,故依从性不佳^[3]。目前,儿童近视筛查(普查)多以裸眼远视力加未扩瞳状态电脑验光为主要判断指标,而这2种指标用于近视筛查(普查)的效果如何?有无其他简单可靠、不良反应少的指标进行代替或添加以提高筛查(普查)效果?本研究拟探讨眼轴长度(axial length, AL)用于近视预测模型对儿童近视筛查的效能。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用诊断试验研究方法,以2011—2012年“安阳儿童眼病研究”从自然人群中抽取的小学一年级和初中一年级学生为研究对象。纳入标准:矫正视力在1.0或以上;无弱视斜视等眼病史。本研究符合赫尔辛基宣言,并通过北京同仁医院伦理委员会批准(TRECKY2018-030)。

1.2 眼科检查

包括裸眼远视力(uncorrected distant visual acuity, UCDVA)、最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、自然瞳孔下电脑验光(pre-cycloplegia refraction, PR)、睫状肌麻痹验光、AL、裂隙灯显微镜检查和眼底照相^[4]。视力检查采用LogMAR视力表(Precision Vision Logarithmic Visual Acuity Chart, USA),分别单眼检查。睫状肌麻痹验光采用质量分数1%环戊通滴眼液点眼2次,1滴/次,间隔5min,30min后如瞳孔仍有对光反应或瞳孔直径<6mm则再点1滴。用自动验光仪(HRK7000 A, Huvitz, Gunpo, South Korea)连续测量3次,取平均值。采用IOL Master(Carl Zeiss, Meditec AG Jena, Germany)测定AL,重复测量5次,取平均值。所有检查人员均按照既定操作手册统一培训^[4]。等效球镜度(spherical equivalent, SE)=球镜+1/2柱镜,近视定义为SE≥-0.5D(负值越大,表示近视度数越大)^[5]。

1.3 统计学方法

采用R程序设计语言进行统计分析^[6]。由于双眼之间的相关性高,为避免同一个体双眼间参数的相互影响,仅纳入右眼检查的数据资料。将受试者分为近视和非近视共2层,建立Logistic回归模型,采用bootstrap重抽样方法消除抽样随机性对结果的影响,即总共进行B次(本研究中设定B=1000)简单随机抽样,每次对每一层随机抽取为10%的测试集与90%的训练集,分别计算出敏感度、特异度、曲线下面积(area under curve, AUC)、阳性预测值和阴性预测值。B次随机抽样相互独立,可计算得出不同指标的分布情况,如均值、标准差和95%置信区间等。考虑到预测指标的简便性和可行性,本研究中纳入自然瞳孔下电脑验光屈光度、UCDVA、AL和角膜屈光力共4个指标,随机组合产生15种模式。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 受检者基本特征

共纳入 2 793 名小学一年级学生和 1 797 名初中一年级学生,基本特征见表 1。小学一年级学生的近视患病率为 6.2%,低于初中一年级学生的近视患病率 67.7%。平均屈光度检查显示小学一年级学生仍为轻度远视状态,AL 较短,UCDVA 较好,但角膜屈光力与初中一年级学生比较差异无统计学意义($P=0.08$)。

表 1 小学一年级和初一学生的基本特征

特征	小学一年级 N=2 739	初中一年级 N=1 797	t 值	P 值
性别(n) ^a				
男	1 593	861	45.71	<0.01
女	1 146	936		
年龄(岁) ^b	7.09±0.39	12.68±0.47	-410.94	<0.01
近视 ^a			1 925.77	<0.01
是	171	1 216		
否	2 568	581		
睫状肌麻痹下电脑屈光度(D) ^b	0.95±0.95	-1.58±1.99	50.21	<0.01
自然瞳孔下电脑验光屈光度(D) ^b	-0.50±1.04	-2.32±1.72	39.86	<0.01
UCDVA(LogMAR) ^b	0.09±0.12	0.37±0.34	-33.38	<0.01
AL(mm) ^b	22.71±0.74	24.14±1.05	-49.59	<0.01
角膜屈光力(D) ^b	42.83±1.37	42.9±1.41	-1.73	0.08

注:UCDVA:裸眼远视力;AL:眼轴长度 近视定义为睫状肌麻痹屈光度 $SE \leq -0.5 D$ [a: χ^2 检验;b:独立样本 t 检验(双尾检验法)]

2.2 对 2 个组学生是否近视的预测

对 2 个组学生分别进行分析建模,得到各自的近视预测的灵敏度、特异度、AUC、阳性预测值、阴性预测值,结果见表 2。

当 1 个指标预测近视时,在小学一年级学生中的

灵敏度很低,但特异性较高,与小学一年级学生近视患病率很低有关。与一年级学生比较,初中一年级学生中近视患病率高(67.7%),该指标敏感性高,但特异度较低。用单一指标对近视进行预测时 UCDVA 效果最好,但在小学一年级学生中的灵敏度仅为 39.18%,阳性预测值为 78.35%。

当 2 种指标组合进行近视筛查时,自然瞳孔下电脑验光屈光度+UCDVA 是目前常用的组合,其在小学一年级学生中筛查灵敏度为 45.08%,略低于 AL+UCDVA 的 48.46%,其他方面两者非常接近。另外 2 种指标组合对近视筛查的灵敏度和阳性预测值均较低。

当 3 种指标组合进行近视筛查时,UCDVA+AL+角膜屈光力对小学一年级学生和初中一年级学生预测灵敏度均最好,分别为 54.45% 和 89.66%,其次是 UCDVA+AL+自然瞳孔下电脑验光屈光度,分别为 52.12% 和 86.93%。UCDVA+AL+角膜屈光力对小学一年级学生近视的阳性预测值为 85.45%,高于 UCDVA+AL+自然瞳孔下电脑验光屈光度的 81.21%。

当全部 4 个指标联合应用对小学一年级学生近视的灵敏度为 55.26%,但与上面 3 种指标组合的灵敏度相比并无明显提升。

2.3 不同指标组合下的受试者工作特征曲线

图 1 和图 2 分别为小学一年级学生和初中一年级学生在不同指标组合下近视模型预测效能的受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)。当指标由 1 个逐渐增至 4 个时,AUC 逐渐增加。自然瞳孔下电脑验光屈光度+UCDVA 作为目前最常用的筛查模式,其灵敏度仍然有不少提升的空间,

表 2 不同指标组合对近视的预测效果(mean±SD, %)

变量组合	小学一年级					初中一年级				
	灵敏度	特异度	AUC	阳性预测值	阴性预测值	灵敏度	特异度	AUC	阳性预测值	阴性预测值
PR	1.22± 2.53	99.37±0.52	84.63±4.25	12.00±25.18	93.81±0.15	90.66±3.79	67.36±4.02	87.99±2.39	57.24±3.17	93.81± 2.38
UCDVA	39.18±11.79	99.24±0.55	90.63±4.42	78.35±14.26	96.09±0.73	87.90±4.23	90.52±2.39	95.68±1.62	81.78±3.88	94.01± 1.98
AL	6.61± 5.60	99.96±0.12	78.44±5.55	91.87±22.40	94.16±0.33	87.34±4.39	52.92±4.21	84.81±3.13	47.15±2.53	89.78± 3.27
CK	0.00± 0.00	100.00±0.00	55.86±5.50	0.00± 0.00	93.77±0.00	97.73±1.88	3.62±1.49	56.35±4.36	32.71±0.53	77.49±17.59
PR+UCDVA	45.08±12.05	99.16±0.58	92.50±4.13	79.15±12.56	96.46±0.75	88.25±4.25	88.12±2.77	96.42±1.41	78.25±4.07	94.03± 2.03
PR+AL	15.76± 8.41	99.19±0.55	86.48±4.52	57.63±24.04	94.66±0.50	88.78±4.14	70.32±3.80	90.81±2.21	59.05±3.27	92.94± 2.42
PR+CK	1.22± 2.53	99.36±0.54	84.33±4.39	12.09±25.38	93.81±0.15	89.86±3.95	65.84±3.90	87.81±2.46	55.88±3.03	93.17± 2.50
UCDVA+AL	48.46±12.17	99.09±0.59	92.40±4.22	78.79±11.98	96.67±0.76	87.58±4.23	89.27±2.83	96.41±1.47	79.85±4.33	93.79± 1.98
UCDVA+CK	37.45±11.73	99.29±0.55	90.50±4.49	78.88±14.84	95.99±0.72	86.53±4.45	90.28±2.54	95.72±1.66	81.19±4.08	93.36± 2.05
AL+CK	37.15±10.96	99.32±0.50	89.15±4.63	79.31±14.17	95.97±0.68	90.51±3.71	80.07±3.40	95.02±1.60	68.70±3.74	94.66± 1.98
PR+UCDVA+AL	52.12±11.88	99.15±0.60	93.43±4.10	81.21±11.45	96.90±0.75	86.93±4.33	89.31±2.62	96.90±1.30	79.76±4.03	93.48± 2.01
PR+UCDVA+CK	43.56±12.00	99.18±0.57	92.40±4.23	78.86±12.79	96.36±0.74	86.63±4.37	88.15±2.73	96.40±1.44	77.97±4.05	93.26± 2.05
PR+AL+CK	41.73±11.59	99.23±0.52	91.70±3.87	79.20±12.45	96.25±0.72	90.09±3.78	81.33±3.38	95.85±1.41	70.00±3.86	94.52± 1.97
UCDVA+AL+CK	54.45±12.05	99.34±0.54	94.26±3.87	85.45±10.47	97.05±0.76	89.66±3.87	89.04±2.67	97.61±1.09	79.86±3.96	94.76± 1.86
PR+UCDVA+AL+CK	55.26±12.09	99.28±0.53	94.76±3.72	84.57±10.25	97.12±0.76	88.99±3.87	88.88±2.65	97.82±1.01	79.49±3.93	94.43± 1.86

注:AUC:曲线下面积;PR:自然瞳孔下电脑验光屈光度;UCDVA:裸眼远视力;AL:眼轴长度;CK:角膜屈光力

尤其在小学一年级中更加明显。

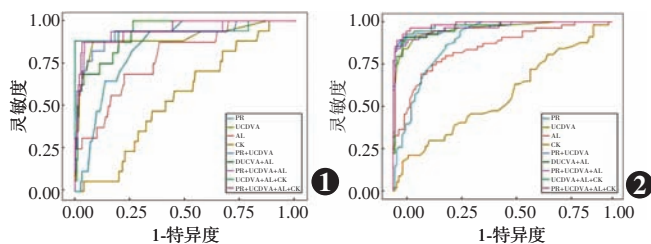


图1 小学一年级学生近视模型预测效能的工作特征曲线 PR:自然瞳孔下电脑验光屈光度;UCDVA:裸眼远视力;AL:眼轴长度;CK:角膜屈光度 图2 初中一年级学生近视模型预测效能的工作特征曲线 PR:自然瞳孔下电脑验光屈光度;UCDVA:裸眼远视力;AL:眼轴长度;CK:角膜屈光度

3 讨论

在中国儿童和青少年的近视筛查(普查)工作中,UCDVA和自然瞳孔下电脑验光屈光度是最为常用的2个指标,作为视力不良的诊断依据,UCDVA用于儿童青少年近视的评估。本研究结果显示,这2种指标结合起来判断儿童是否近视虽具有较高的灵敏度和特异度,但是仍然有提升空间,尤其是在小学一年级学生中加入AL这一指标后对近视预测的灵敏度明显提升,说明在儿童和青少年近视筛查工作中,对AL这种非侵入的、简便易行的检查指标应当重新审视。

众所周知,儿童和青少年近视大多数属于单纯性近视,是由于AL超出正常范围、角膜和晶状体等其他屈光成分无法与其匹配而造成的轴性近视。在近视发生之前,AL增长过快但尚能与其他屈光成分相匹配,因此并未出现为近视性屈光度,因此仅采用屈光度指标并不能及时发现近视。如果能够连续监测儿童AL,结合儿童眼球发育参数的正常值范围进行判断,则有望在儿童近视发生前发现近视倾向或征兆并采取防控措施。否则,等到儿童到医疗机构接受睫状肌麻痹验光获得准确屈光度时近视多已发生,只能采用被动的堵截措施。

此外,目前社会大众对于睫状肌麻痹验光的认可度仍然不足,如有些家长担心睫状肌麻痹验光会对儿童眼睛造成伤害、有些眼镜店还不具备睫状肌麻痹验光的资质等众多因素限制了儿童进行睫状肌麻痹验光的概率。儿童近视筛查(普查)工作是儿童家长接触最密切、最频繁的近视防治环节,也是儿童近视防治的第一步。纳入AL测定指标能够提高近视筛查灵敏度,增加近视可疑儿童转诊到医疗机构接受睫状肌麻痹验光的概率,防止近视进展速度加快^[7],也有助于避免家长涌向市场盲目接受各种无科学依据的近视防

治方法的乱象。

儿童和青少年的眼调节力强,在不良用眼环境下,如持续长时间近距离用眼、光线照明差、读写姿势不良等,容易产生调节痉挛,表现为假性近视。本研究中表1可见,小学一年级学生的自然瞳孔下电脑验光屈光度平均为 -0.5 D 已经属于近视范畴,但其实际屈光度仍然是远视($+0.95\text{ D}$),两者相差 1.45 D ,初中一年级学生的这种差值为 0.74 D 。儿童假性近视一般通过合理休息或睫状肌麻痹验光即可恢复,如果不能采用睫状肌麻痹验光则易误诊为近视,从而使监护人接受市场上各种治疗方法,甚至配戴近视矫正镜,且易过矫,更容易加快近视的发生和发展^[8]。在暂时无法获得睫状肌麻痹验光情况下,AL检查有助于判断儿童近视情况,尤其是具有连续监测结果时效果更好。

在儿童眼球发育过程中,AL是始终保持增长的、不可逆性的参数。相比角膜和晶状体的屈光力,AL对眼球整体的屈光力贡献更大,一旦突破正常界限造成的影响也最大,而且无法逆转。即使是目前流行的角膜塑形镜和阿托品滴眼液,也仅是通过延缓眼轴增长来延缓儿童近视增长,并不能从根本上逆转眼轴增长,自然也无法逆转近视。AL的测量技术目前已经非常先进,精确度可达微米级,受睫状肌麻痹验光的影响小,角膜塑形镜的控制近视效果即主要是通过AL来获得准确评估的。

一般认为,人类眼球发育过程中3岁时AL可达正视眼水平,约 23 mm ,13~14岁达到成人水平,约 24 mm ^[9]。本研究中7岁的学生其AL平均为 22.71 mm ,比正视眼水平略短,屈光度仍然保持在 $+0.95\text{ D}$;但12岁学生平均AL为 24.14 mm ,已超过了成人水平且可能继续增长,此时平均屈光度 -1.58 D 为轻度近视,这说明7~12岁期间AL增长速度过快,是导致儿童屈光度由远视变化为近视的主要原因^[10-11]。因此,对儿童青少年AL的密切监测将有助于及时发现近视早期征兆,便于采取相应的防治措施,这种监测应当至少从小学一年级学生开始,如果能从幼儿园时期开始则更好。

本研究属于建立临床预测规则的研究,研究对象来自流行病学调查人群,因此其结果也更适合于儿童和青少年近视筛查(普查)工作。所有检查人员均根据统一检查方案进行培训并测试,合格者方可进行检查,因此观察者内变异和观察者间变异得到了有效地控制^[4]。采用重抽样方法避免了随机抽样可能造成的结果变异大的问题。采用Logistic回归模型可以量化各个预测变量对近视结局的独立贡献或截断值,便于形成预测评分

系统,有助于在实际筛查(普查)或临床诊治过程中对不同儿童和青少年予以不同的评估和建议。

然而,本研究也存在一定局限性。(1)本研究中各指标在小学一年级学生的近视预测灵敏度仍然偏低,主要与小学一年级学生的近视个体较少有关。采用欠采样的方法可能有助于平衡近视和不近视 2 个类别的样本量,提高预测效果。(2)本研究中发现 AL 在小学一年级学生中对近视的预测价值较大,初中一年级学生中仍然具有一定价值但相应降低,结果能否因此外推到学龄前儿童或其他阶段仍然需要进一步研究。(3)为了模型建立的简洁,本研究仅分析了 4 种指标变量,可以尝试进一步纳入年龄、性别和父母近视例数等变量,以获得更高的灵敏度。

总之,本研究通过建立近视预测模型评估了不同指标对儿童近视的预测价值,发现 AL 能够在目前常用筛查指标的基础上进一步提升近视预测的灵敏度,而且在早期儿童近视中更加明显。考虑到 AL 对眼球发育及近视评估的重要性,而且测量过程无创,简便易行,精确度高,建议列入儿童近视筛查(普查)工作以及临床诊治近视的常规指标,以便更好地防控儿童和青少年青少年近视。

利益冲突 本研究所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 国家教育部,国家卫生健康委员会.综合防控儿童青少年近视实施方案[S/OL].[2018-08-30].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/201808/t20180830_346673.html,2018.
- [2] 中华医学会眼科学分会眼视光学组,中国医师协会眼科医师分会眼视光学专业委员会.儿童青少年近视普查工作流程专家共识(2019)[J].中华眼视光学与视觉科学杂志,2019,21(1):1-4.

- [3] 中华医学会眼科学分会眼视光学组.儿童屈光矫正专家共识(2017)[J].中华眼视光学与视觉科学杂志,2017,19(12):705-710. DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2017.12.001. Chinese Ophthalmological Society. Consensus Guidelines of Refractive Correction for Children [J]. Chin J Opt Ophthalmol Vis Sci, 2017, 19(12): 705-710. DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2017.12.001.
- [4] Li SM, Liu LR, Li SY, et al. Design, methodology and baseline data of a school-based cohort study in Central China: the Anyang Childhood Eye Study [J]. Ophthalmic Epidemiol, 2013, 20(6): 348-359. DOI: 10.3109/09286586.2013.842596.
- [5] Flitcroft DI, He M, 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.
- [6] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria [EB/OL]. [2018-11-12]. <https://www.R-project.org/>.
- [7] 李仕明,武珊珊,詹思延,等.双光镜延缓近视学龄儿童近视进展的 Meta 分析 [J]. 中华实验眼科杂志, 2011, 29(6): 549-554. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2011.06.015. Li SM, Wu SS, Zhan SY, et al. Meta-analysis of bifocal lenses for retarding myopia progression in school-aged myopic children [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2011, 29(6): 549-554. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2011.06.015.
- [8] Sun YY, Li SM, Li SY, et al. Effect of uncorrection versus full correction on myopia progression in 12-year-old children [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2017, 255(1): 189-195. DOI: 10.1007/s00417-016-3529-1.
- [9] 国家卫生健康委员会.近视防治指南[S/OL].[2018-06-06].<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7652/201806/41974899de984947b8faef92a15e9172.shtml>,2018.
- [10] Li SM, Li SY, Kang MT, et al. Distribution of ocular biometry in 7- and 14-year-old Chinese children [J]. Optom Vis Sci, 2015, 92(5): 566-572. DOI:10.1097/OPX.0000000000000570.
- [11] Li SM, Iribarren R, Kang MT, et al. Corrigendum: corneal power, anterior segment length and lens power in 14-year-old Chinese children: the Anyang Childhood Eye Study [J/OL]. Sci Rep, 2016, 6: 26919 [2019-01-21]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27283475>. DOI:10.1038/srep26919.

(收稿日期:2018-12-26)

(本文编辑:杜娟)

· 病例报告 ·

双眼埋藏性视盘玻璃疣伴盘周视网膜下出血二例

蔡志鹏 刘春晓 张红

中国中医科学院眼科医院,北京 100040

通信作者:张红,Email:zhanghong_zhbj@sina.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.04.007

例 1,患者男,16 岁,2016 年 1 月右眼阵发性视物模糊伴眼前黑影飘动,2016 年 2 月在当地医院首诊,诊断为右眼视盘血管炎,给予糖皮质激素治疗。病情未好转,患者于 2016 年 3 月至中国中医科学院眼科医院就诊。患者既往双眼近视,无外伤史、家族史和全身疾病史,全身检查未见异常。眼部检查:视力右眼 0.5,左眼 0.6;最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)双眼 1.0。眼压右眼 14.5 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),左眼 16.0 mmHg。双眼前节未见异常。眼底检查:双眼视盘略

小,饱满略隆起,边界欠清晰,视网膜血管走行正常,黄斑区及周边视网膜未见异常;右眼视盘表面浅层火焰状出血,鼻侧盘周呈暗红色新月状视网膜下出血,伴少量玻璃体体积血(图 1A)。眼底自发荧光检查:右眼未见明显自发荧光;左眼视盘鼻侧边缘隐见较弱的斑块状高荧光。荧光素眼底血管造影检查(fundus fluorescein angiography, FFA):右眼早期视盘内及鼻侧边缘隐见结节状高荧光染色,晚期无渗漏,视盘表面及鼻侧盘周出血为遮蔽荧光,玻璃体体积血为视网膜前絮状遮挡荧光;左