

四川地区近视儿童眼球生物学参数及特性的分析*

杨 吟^{1,2}, 杨棹夕², 杜 念¹, 吴峥峰^{1,2△}

1. 四川省医学科学院·四川省人民医院 眼科(成都 610072); 2. 电子科技大学医学院(成都 610054)

【摘要】 目的 研究四川地区 8~12 岁的一1.50 D 以内近视者的眼球生物学参数及其特征。**方法** 选择 2015 年 8 月至 2017 年 8 月在我院就诊的四川地区儿童 170 人(男性和女性各 85 人,各 170 眼),平均年龄(10.09±1.39)岁,平均近视屈光度(-1.06±0.45) D,平均全眼散光(-0.64±0.23) D。试验眼均接受以下检查:裂隙灯、眼底镜、角膜地形图、相干光生物测量仪(IOL Master)。比较不同性别及不同年龄段受试者眼球生物学参数的差异,并讨论各参数之间的相关性。**结果** 170 例儿童(340 只眼)的平均水平可见虹膜直径为(11.80±0.56) mm,与平均角膜曲率无相关性;平均眼轴为(24.09±0.68) mm,与平坦角膜曲率($P=0.000$)、陡峭角膜曲率($P=0.000$)及平均角膜曲率($P=0.000$)分别呈负相关;平均角膜曲率为(42.66±1.38) D(角膜地形图)及(42.92±1.87) D(IOL Master);平均角膜厚度为(550.46±29.89) μm ;女性的平坦角膜曲率(角膜地形图测量值 $P=0.000$ 、IOL Master 测量值 $P=0.000$)、陡峭角膜曲率(角膜地形图测量值 $P=0.000$ 、IOL Master 测量值 $P=0.000$)及平均角膜曲率(角膜地形图测量值 $P=0.000$ 、IOL Master 测量值 $P=0.016$)均高于男性;水平可见虹膜直径、眼轴、角膜曲率、角膜厚度与年龄无关。**结论** 四川地区近视儿童中,眼轴和角膜曲率呈负相关;女性的平坦角膜曲率、陡峭角膜曲率及平均角膜曲率均高于男性。

【关键词】 近视 儿童 眼 生物学参数

近年来,随着我国医疗水平及生活水平的提高,青少年的视觉发育、屈光发育及眼健康等问题,越来越受到医生和家长的关注。目前,我国青少年近视的发病率呈不断攀升及低龄化初发的趋势,我国青少年近视者达 1.28 亿人,中小学生的近视发病率接近 50%^[1-2]。近视已成为影响我国青少年视力及眼健康的主要难题。而近视主要是由眼轴异常增长或角膜曲率异常变陡引起,了解青少年的眼轴、角膜曲率、角膜直径等眼球生物学参数及特性,在判断评估青少年的视觉/屈光发育状态及趋势、眼球发育状态及趋势、角膜接触镜验配、近视防控的临床及科研等多方面,都有重要意义。本研究收集在我院就诊的来自四川地区的 8~12 岁的一1.50 D 以内近视者 170 人共 340 只眼,初步研究其眼球的生物学参数及其特性。现报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象

选择 2015 年 8 月至 2017 年 8 月在我院眼科门诊就诊的来自四川地区的儿童。最终纳入 170 人,包括男性 85 人(170 只眼,50%),女性 85 人(170 只眼,50%)。年龄范围 8 岁 0 个月~12 岁 9 个月,平均年龄(10.09±1.39)岁。近视屈光度范围在-1.50 D 以内,平均(-1.06±0.45) D,全眼散光范围 0~-1.00 D,平均(-0.64±0.23) D(经睫状肌麻痹后验光所得)。排除具有以下任一情况者:①有眼部手术

史者;②器质性眼疾;③眼压>21 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);④近 28 d 内配戴过角膜接触镜者;⑤显性斜视者;⑥弱视者。本课题经四川省人民医院伦理委员会批准[批准号:伦审(研)2018 年第 287 号],同时所有患者的家属均签署了知情同意书。

1.2 检测方法和指标

所有试验眼均接受以下检查项目:①裂隙灯(重庆康华科技有限公司,SLM 眼科裂隙灯显微镜检查仪);②眼底镜(苏州六六视觉科技股份有限公司,YZ6E 检眼镜);③角膜地形图(Pentacam 眼前节分析系统,OCULUS 公司,德国):测量角膜曲率、水平可见虹膜直径(horizontal visible iris diameter,HVID)及角膜厚度;④相干光生物测量仪(IOL Master,Carl Zeiss 公司,德国):测量角膜曲率及眼轴长度。分别应用角膜地形图仪及 IOL Master 仪检测眼球的平坦角膜曲率及陡峭角膜曲率,再分别计算两种测量方式的平均角膜曲率。其中每项单个的检查均由同一检查者完成。

1.3 统计学方法

采用 t 检验、配对 t 检验比较各项生物学参数的组间差异,采用 Pearson 相关性分析比较参数之间的相关性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 总体参数

所有试验眼的 HVID 值的范围为 9.70~12.80 mm,平均(11.80±0.56) mm。其中 76.18%(259 眼)HVID 值集中在 11.50~<12.50 mm。其中,HVID 值范围在 11.50~

* 国家自然科学基金(No. 81400401)和四川省科技厅课题(No. 2017JY0027)资助

△ 通信作者, E-mail: wuzz7029@163.com

<12.00 mm和 12.00~<12.50 mm 的眼数分别为 137 眼(40.29%)和 122 眼(35.88%)。此外,所有试验眼的眼轴长度范围为 22.21~26.09 mm,平均(24.09±0.68) mm;角膜厚度范围为 488.00~620.00 μm,平均(550.46±29.89) μm。

由角膜地形图仪检测出总体的平均平坦角膜曲率为(42.17±1.35) D、平均陡峭角膜曲率为(43.17±1.44) D、平均角膜曲率为(42.66±1.38) D;由 IOL Master 仪检测出总体的平均平坦角膜曲率为(42.48±1.38) D、平均陡峭角膜曲率为(43.55±1.44) D、平均角膜曲率为(42.92±1.87) D。两种方式测得的平均平坦角膜曲率($t=19.95, P=0.000$)、平均陡峭角膜曲率($t=19.08, P=0.000$)及平均角膜曲率($t=3.04, P=0.003$)的差异有统计学意义。即由 IOL Master 仪测得的角膜曲率值高于由角膜地形图仪测得的结果。

2.2 参数间的相关性

HVID 值和角膜地形图仪测得的平均角膜曲率无确切相关性($r=-0.157, P=0.015$)。此外,眼轴和平坦角膜曲率($r=-0.808, P=0.000$)、陡峭角膜曲率($r=-0.802, P=0.000$)及平均角膜曲率($r=-0.811, P=0.000$)分别呈负相关,即眼轴越短,角膜曲率越高。

2.3 性别分组

将总体资料按性别分为男性组和女性组(表 1),每组各 85 人(各 170 只眼)。女性组和男性组的平均年龄的差异无统计学意义($P=0.345$)。两组的近视屈光度($P=0.617$)、全眼散光度数($P=0.790$)、平均 HVID 值($P=0.190$)及角膜厚度($P=0.347$)的差异均无统计学意义。在女性组,用角膜地形图仪或 IOL Master 测得的平坦角膜曲率、陡峭角膜曲率及计算得的平均角膜曲率,均高于男组($P<0.05$)。

表 1 按性别分组的眼球参数比较

项目	男性组(170 眼)	女性组(170 眼)	<i>P</i>
年龄/岁	9.90±1.38	10.27±1.39	0.345
近视度数/D	-1.07±0.43	-1.04±0.47	0.617
全眼散光度数/D	-0.63±0.25	-0.65±0.23	0.790
HVID/mm	11.85±0.53	11.75±0.59	0.190
角膜厚度/μm	548.69±28.70	552.23±29.45	0.347
角膜地形图/D			
平坦角膜曲率	41.82±1.37	42.51±1.24	0.000
陡峭角膜曲率	42.74±1.47	43.60±1.29	0.000
平均角膜曲率	42.27±1.41	43.05±1.24	0.000
IOL Master/D			
平坦角膜曲率	42.14±1.43	42.82±1.25	0.000
陡峭角膜曲率	43.13±1.38	43.96±1.29	0.000
平均角膜曲率	42.63±1.44	43.21±1.20	0.016

2.4 年龄分组

将总体资料按年龄段分为 8~10 岁组(109 人,218 眼,64.12%)和 11~12 岁组(61 人,122 眼,35.88%)。两组的近视屈光度($P=0.105$)、全眼散光度数($P=0.522$)、HVID 值($P=0.650$)及角膜厚度值($P=0.371$)的差异均无统计学

意义。两组用角膜地形图仪或 IOL Master 仪测得的平坦角膜曲率、陡峭角膜曲率及计算得的平均角膜曲率的差异均无统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 2 按年龄分组的眼球参数比较

项目	8~10 岁组 (218 眼)	11~12 岁组 (122 眼)	<i>P</i>
年龄/岁	9.35±0.86	11.87±0.57	—
近视度数/D	-1.09±0.41	-0.98±0.52	0.105
散光度数/D	-0.65±0.23	-0.58±0.38	0.522
HVID/mm	11.79±0.58	11.82±0.51	0.650
角膜厚度/μm	549.36±28.75	553.13±29.87	0.371
角膜地形图/D			
平坦角膜曲率	42.20±1.27	42.08±1.53	0.577
陡峭角膜曲率	43.21±1.40	43.08±1.56	0.567
平均角膜曲率	42.70±1.32	42.58±1.53	0.561
IOL Master/D			
平坦角膜曲率	42.53±1.35	42.38±1.47	0.500
陡峭角膜曲率	43.59±1.39	43.43±1.57	0.440
平均角膜曲率	42.93±2.01	42.89±1.50	0.879

3 讨论

本研究结果显示,来我院就诊的四川地区 8~12 岁的 -1.50 D 以内近视者的平均角膜曲率为(42.66±1.38) D(角膜地形图)及(42.92±1.87) D(IOL Master),同时女性的平坦、陡峭及平均角膜曲率都高于男性。李嘉等^[3]亦发现在北京市 4~16 岁青少年中女性的角膜曲率高于男性(IOL Master),且角膜曲率与年龄无相关性。相似结论在上海^[4]、澳大利亚(6~11 岁)^[5]和美国^[6]的研究中也有报道。胡俊等^[7]报道使用 IOL Master 和 Orbscan II z 眼前节分析系统在成人近视者测得的平均角膜曲率为(43.65±1.35) D 及(43.36±1.32) D,两者无差异,此结果高于本研究的结果。

同时,本研究结果显示,来我院就诊的四川地区 8~12 岁的 -1.50 D 以内近视者的平均 HVID 值为(11.80±0.56) mm,和角膜曲率无相关性,平均角膜厚度为(550.46±29.89) μm。国外研究报道,正常角膜直径范围为(11.5~12.5) mm^[8]。李翔等^[9]发现河南省成人近视者的角膜直径为(11.50±0.31) mm(Orbscan II)。胡俊等^[7]报道用 Orbscan II z 眼前节分析系统在成人近视者测得角膜直径为(11.52±0.33) mm。以上结果略低于本研究结果。李斌等^[10]在成人近视者发现角膜曲率和角膜直径呈负相关,这与本研究的结果不一致。还有研究表明,近视眼和正视眼的中央角膜曲率之间差异无统计学意义,但在近视眼中角膜曲率和眼球其他生物学参数可能存在一定关系^[10-11]。角膜直径越小,眼球越小,但角膜曲率的增大能增强对光线的汇聚能力,使物像在视网膜清晰成像^[10-11],这可能是部分研究显示角膜直径与角膜曲率呈负相关的原因。

此外,本研究还测得,来我院就诊的四川地区 8~12 岁的 -1.50 D 以内近视者的平均眼轴[(24.09±0.68) mm]和角膜曲率呈负相关;HVID 值、眼轴、角膜曲率、角膜厚度不因年龄存在差异。王万鹏等^[12]对兰州市 5~12 岁不同屈光

状态青少年的研究发现,角膜曲率和角膜直径未显示与年龄的相关性(这与本研究结果一致),但眼轴随年龄增加而增长;亦发现眼轴长度随近视度数增加而增长,陡峭角膜曲率随近视度数增加而增加^[12]。对于近视度数和角膜曲率的关系,不同研究的结果,可汇总为近视度数与角膜曲率不相关或负相关两类^[6,12-14]。既往研究显示,在近视眼中,眼轴长度与角膜曲率呈负相关,以维持全眼屈光状态及正视状态^[15],这与本研究结果一致。但临床中也有眼轴增长合并角膜曲率增大的情况,是由于随眼轴增长,角膜受眼球的机械牵拉变得弯曲而不能维持变平的趋势所致,从而出现曲率性和轴性近视^[16]。

本研究存在局限性:①只分析了 340 只眼的的数据;②研究对象仅为在我院就诊、来自四川地区的近视在-1.50 D 以内、全眼散光在 0~-1.00 D 的 8~12 岁青少年。本研究结果可初步为处理来自四川地区的、具有与纳入本研究相同的屈光度及年龄条件的青少年的眼健康问题提供眼球生物学参数的参考依据,尤其在评估其屈光/眼球发育状态、角膜接触镜验配、近视防控等方面,具有潜在意义。

参 考 文 献

[1] HOLDEN BA, FRICKE TR, WILSON DA, *et al.* Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*,2016,123(5):1036-1042.

[2] NOWROOZZADEH MH. School-based myopia prevention effort. *JAMA*,2016,315(8):819-820.

[3] 李 嘉,王 军. 4~16 岁儿童眼轴和角膜曲率的分布及相关因素研究. *眼科*,2017,26(5):307-312.

[4] HE X, ZOU H, LU L, *et al.* Axial length/corneal radius ratio: association with refractive state and role on myopia detection combined with visual acuity in Chinese school children. *PLoS One*, 2015, 10 (2): e111766 [2018-10-14]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111766>.

[5] GWIAZDA J, MARSH-TOOTLE WL, HYMAN L, *et al.*

Baseline refractive an ocular component measures of children enrolled in the correction of myopia evaluation trial (COMET). *Invest Ophthalmol Vis Sci*,2002,43(2):314-321.

[6] ZADNIK K, MANNY RE, YU JA, *et al.* Ocular component data in school children as a function of age and gender. *Optom Vis Sci*,2003,80(3):226-236.

[7] 胡 俊,李学喜,林巧雅,等. 不同仪器测量角膜直径和角膜曲率的一致性评价. *眼科新进展*,2012,32(4):372-375.

[8] SEITZ B, LANGENBUCHER A, ZAGRADA D, *et al.* Corneal dimensions in patients with various types of corneal dystrophies and their effect on penetrating keratoplasty. *Klin Monbl Augenheilkd*,2000,217(3):152-158.

[9] 李 翔,庞辰久,彭海鹰,等. Orbscan-II、IOL Master 和 Atlas 角膜地形图测量角膜直径的比较. *眼科新进展*,2012,32(11):1061-1063.

[10] 李 斌,陈世豪,王勤美. 近视眼患者角膜直径和角膜曲率的研究. *眼科新进展*,2006,26(12):938-939.

[11] 杜之渝,白 晋,陈公洁,等. 正视眼与近视眼角膜曲率的研究. *眼科研究*,1997,15(2):110-112.

[12] 王万鹏,周 然,张 婧,等. 兰州市 5~12 岁学龄儿童屈光状态与屈光参数相关性研究. *国际眼科杂志*,2013,13(11):2299-2302.

[13] TWELKER JD, MITCHELL GL, MESSER DH, *et al.* Children's ocular components and age,gender,and ethnicity. *Optom Vis Sci*,2009,86(8):918-935.

[14] GOSS DA, VANVEEN HG, RAINEY BB, *et al.* Ocular components measured by keratometry, phakometry, and ultrasonography in emmetropic and myopic optometry students. *Opto Vis Sci*,1997,74(7):489-495

[15] 李凤鸣. *眼科全书*. 北京:人民卫生出版社,1999:2546-2565.

[16] BLANCO FG, FERNANDEZ JCS, SANZ MAM. Axial length,corneal radius, and age of myopia onset. *Opto Vis Sci*, 2008,85(2):89-96.

(2018-12-15 收稿,2019-04-10 修回)
编辑 吕 熙