

· 调查报告 ·

5~13 岁儿童屈光不正状态的预测分析*

赵丹妮, 李平华[△]

(重庆医科大学附属第一医院眼科 400016)

摘要:目的 分析儿童屈光不正发育过程中的特性,探索以屈光要素测量值对 5~13 岁儿童的屈光状态进行预测分析。**方法** 选取 2011 年 1 月至 2012 年 9 月于该院眼科门诊就诊的 5~13 岁儿童共 461 例(922 只眼),经 1%阿托品眼用凝胶连续散瞳 5 d 后验光测得静态屈光度,并用角膜曲率计和 A 超测得各屈光要素测量值,同时测量身高、体质量参数并记录优势眼,分析儿童屈光不正发育过程中的特性,并用多元逐步回归分析建立静态屈光度与相关屈光要素测量值及生长发育因素间关系的预测方程。**结果** (1)右眼静态屈光度的近视化程度较左眼明显($P<0.05$);左眼为优势眼组中,左右眼各屈光要素比较,差异无统计学意义($P>0.05$);右眼为优势眼组中,除右眼水平径角膜曲率大于左眼($P<0.05$),其余各值左右眼差异无统计学意义($P>0.05$)。(2)在 5~13 岁,女生的近视进展趋势要早于男生。(3)儿童的眼轴长度(AL)和身高(H)密切相关, $AL=16.135+0.052\times H$ ($R=0.993$)。(4)静态屈光度(D)与角膜曲率均值(K)、AL 间关系的多元线性回归方程: $D=84.271-0.937\times K-1.878\times AL$ ($R=0.871$)。**结论** 眼轴长度和身高发育密切相关,5~13 岁儿童的静态屈光度可以根据角膜曲率均值与眼轴长度进行预测。

关键词:儿童;屈光不正;身高;多元逐步回归分析

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.31.027

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2013)31-3798-03

Prediction analysis of ametropia in children aged from 5 to 13 years old*

Zhao Danni, Li Pinghua[△]

(Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract: **Objective** To investigate the characteristics of children ametropia in the development process, predict and analyze the refractive state with the measurement data of refractive factors on the children aged from 5 to 13 years old. **Methods** 461 children (922 eyes), aged from 5 to 13 years old, were selected from outpatients who went to ophthalmology clinic from January 2011 to September 2012. The static diopter was measured by the optometry with the continuous mydriasis of 5 days using the ophthalmic gel of 1% atropine. And the biological measured values of refractive factors were obtained by the A type ultrasonic and keratometer. Meanwhile, the parameters including the height(H), weight and the dominant eye were recorded to analyze the characteristics of children ametropia in the development process, and then the equation between the diopter and the correlative factors including the measurement data of refractive factors and growth factors was established by the stepwise multiple regression analysis. **Results** (1) The myopia degree of the right eye static diopter was significantly deeper than the left ($P<0.05$). In the group in which the left eye was dominant, the difference of the left eye and right eye refractive factors was not statistically significant ($P>0.05$). In the group in which the right eye was dominant, the difference of the left eye and right eye refractive factors was not statistically significant ($P>0.05$) except the instance in which K1 of the right eye was bigger than the left eye ($P<0.05$). (2) In the period of 5 to 13 years old, the myopia developing trend of girls was earlier than boys. (3) The ocular axis length(AL) and H development had a close relationship, and the correlation equation of them was $AL=16.135+0.052H$ ($r=0.993$). (4) The multiple linear regression equation for the relationship between the static diopter(D), ocular AL and mean value of the corneal curvature(K) was $D=84.271-0.937K-1.878AL$ ($r=0.871$). **Conclusion** The ocular AL and H development of children have a close relationship. The static diopter(D) of the children aged from 5 to 13 years old can be predicted by the ocular axis length(AL) and corneal curvature(K), which can be used to prevent myopia reasonably.

Key words: child; ametropia; height; stepwise multiple regression analysis

近视眼是屈光不正主要类型,是一种极为常见的眼病,近年来其发病率有上升趋势,尤其是青少年患病率随年龄逐年增加,且发病年龄早,对青少年近视眼的防治已成为全世界的一项公共卫生问题^[1-5]。本文以 5~13 岁儿童为研究对象,通过了解儿童屈光不正发育过程中的特性,建立屈光度的预测方程,以期预测其屈光状态,从而适时、适量的采取医疗干预,预

防和治疗近视眼。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2011 年 1 月至 2012 年 9 月于本院眼科门诊就诊的 5~13 岁儿童共 461 例(922 只眼),其中男 217 例,女 244 例,平均年龄 9.73 岁,均排除器质性疾患、手术史及遗传病史,最佳矫正视力均为 5.0。

1.2 仪器及测量方法 身高(H)以 cm 为单位,体质量(BW)以 kg 为单位。静态屈光度(D);所有儿童均用 1%阿托品眼用凝胶,每日 2 次,连续散瞳 5 d 后行检影验光测得 D 值。其中,等效球镜屈光度 $D = D_s + D_c / 2$ (D_s 为球镜屈光度, D_c 为柱镜屈光度)。屈光不正程度分类依据李凤鸣《眼科全书》分类^[6]: 正视, $< +0.75 \sim -0.50$ D; 低度远视, $+0.75 \sim +3.00$ D; 中度远视, $+3.25 \sim +6.00$ D; 高度远视, $> +6.25$ D; 低度近视, $> -0.50 \sim -3.00$ D; 中度近视, $-3.25 \sim -6.00$ D; 高度近视, > -6.00 D。眼轴长度(AL),前房深度(ACD),晶体厚度(L)及玻璃体腔深度(V);采用天津 SW-2100A 型超声仪用专用超声探头测量,每眼连续自动测 10 次数值,取平均值,各值均以 mm 为单位。角膜曲率(K):采用德国 Leica12990N 角膜曲率仪测量水平径角膜曲率(K_1)和垂直径角膜曲率(K_2),每眼测 3 次,取平均值。其中,角膜曲率均值 $K = (K_1 + K_2) / 2$ 。角膜曲率以 D 为单位。眼压(IOP):采用日本 NidekNT-510 非接触式眼压仪测量在自然瞳孔状态下的 IOP 数值,每眼测 3 次,取平均值,以 mm Hg 为单位。误差控制:所有操作由专业人员经熟练训练后完成,严格遵守操作标准。所有仪器测量前均先进行自检,并在儿童良好配合下完成各项检查。

1.3 统计学处理 所有数据采用 SPSS13.0 统计软件分析,左右眼各屈光要素值将进行配对资料 t 检验,D 与各屈光要素、年龄、H、BW 等因素的相关性研究采用多元逐步回归分析。结果均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 左右眼差异及优势眼的影响 由表 1 可见,左右眼各屈光要素经配对 t 检验得到:右眼 AL 较左眼长,右眼 K_1 大于左眼,右眼 D 的近视化程度较左眼明显,差异有统计学意义($P < 0.05$)。由表 2 可见,右眼为优势眼组中,男 122 例,女 136 例,左右眼各屈光要素通过配对 t 检验得到:除右眼 K_1 大于左眼($P < 0.05$),其余各值左右眼无显著差异($P > 0.05$)。由表 3 可见,左眼为优势眼组中,男 95 例,女 108 例,左右眼各屈光要素通过配对 t 检验得到:各屈光要素左右眼均无显著差异($P > 0.05$)。

表 1 左右眼各屈光因素比较

屈光因素	右眼	左眼	t	P
裸眼视力	0.618 6±0.280 7	0.597 5±0.256 0	1.14	0.26
D	0.127 5±2.668 6	0.294 1±2.850 9	-2.31	0.025
IOP(mm Hg)	13.896 1±2.805 7	14.084 3±2.773 0	-0.588	0.559
K_1 (D)	42.373 3±1.358 2	42.326 7±1.391 8	2.078	0.043
K_2 (D)	43.769 8±1.568 9	43.845 9±1.618 3	-1.616	0.112
AL(mm)	23.321 2±1.368 4	23.209 2±1.457 9	2.048	0.046
ACD(mm)	3.397 0±0.323 4	3.428 2±0.367 7	-1.272	0.209
L(mm)	3.605 8±0.277 7	3.602 0±0.249 3	0.213	0.833
V(mm)	16.240 6±1.338 1	16.236 5±1.326 9	0.088	0.93

2.2 男女屈光状态差异及变化趋势分析 由图 1 可见,所有儿童总体观察,随着年龄增长,各年龄组静态屈光度值趋向负值方向发展,即各年龄组屈光状态向近视化方向逐渐发展,且逐年加重;在 5~13 岁,屈光是沿着远视→正视→近视的方向发展变化;而女生组各年龄段对应的静态屈光度值均低于同年

龄段男生。

表 2 右眼优势眼时左右眼相应屈光因素比较

屈光因素	右眼	左眼	t	P
裸眼视力	0.641 3±0.297 2	0.629 1±0.284 7	0.351	0.729
D	-0.065 2±2.529 0	0.135 9±2.698 8	-1.591	0.126
IOP(mm Hg)	14.782 6±3.007 8	14.382 6±3.029 5	0.780	0.444
K_1 (D)	42.511 7±1.241 3	42.424 8±1.242 1	2.505	0.020
K_2 (D)	43.859 1±1.349 7	43.957 0±1.337 2	-1.477	0.154
AL(mm)	23.307 0±1.360 1	23.130 0±1.441 0	1.982	0.060
ACD(mm)	3.366 0±0.334 3	3.398 7±0.374 4	-0.914	0.370
L(mm)	3.606 3±0.301 3	3.631 2±0.281 0	-1.749	0.094
V(mm)	16.255 2±1.286 8	16.176 1±1.312 5	1.123	0.274

表 3 左眼优势眼时左右眼相应屈光因素比较

屈光因素	右眼	左眼	t	P
裸眼视力	0.600 0±0.270 4	0.571 4±0.231 9	1.520	0.140
D	0.285 7±2.814 0	0.424 1±3.012 9	-1.679	0.105
IOP(mm Hg)	13.167 8±2.446 7	13.839 2±2.573 7	-1.732	0.095
K_1 (D)	42.259 6±1.459 8	42.246 0±1.521 6	0.479	0.636
K_2 (D)	43.696 4±1.749 8	43.754 6±1.836 8	-0.867	0.394
AL(mm)	23.332 8±1.400 0	23.274 2±1.494 8	0.872	0.391
ACD(mm)	3.422 5±0.317 9	3.452 5±0.367 2	-0.876	0.389
L(mm)	3.605 3±0.262 4	3.578 0±0.222 3	0.921	0.365
V(mm)	16.228 6±1.402 2	16.286 0±1.360 7	-0.923	0.364

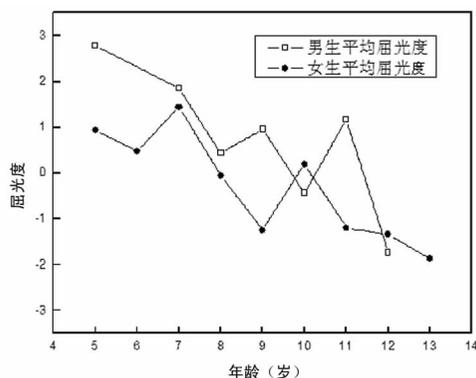


图 1 各年龄组静态屈光度值变化

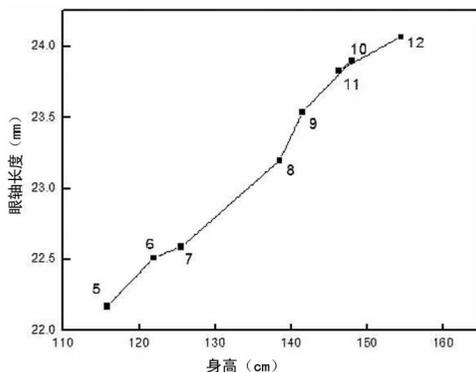


图 2 眼轴长度和身高发育的关系

2.3 眼轴长度与身高发育的相关分析 由图 2 可见,各年龄组平均身高对应一个眼轴长度均值,随年龄的增长,身高发育逐渐增长,其对应的眼轴长度均值也逐年延长,得到的相关方程为:眼轴长度 $=16.135+0.052\times H$ ($R=0.993$)。

2.4 建立多元线性回归方程 设各屈光因素和生长发育因素为自变量,设 D 为因变量,采用多元逐步回归分析法,将无关因素剔除,最后筛选出影响 D 的两个相关要素(K,AL),并得到 D 与这两个自变量间关系的多元线性回归方程为: $D=84.271-0.937\times K-1.878\times AL$ ($R=0.871$)。

3 讨论

目前,我国近视眼患者数量超过 3 亿,尤其是青少年近视眼发病率已居世界第二位。从全国青少年体质健康普查结果显示,1985 年我国学生近视眼发病率,小学生为 8.82%,初中生为 28.17%,高中生为 46.88%;1999 年,小学生为 30.04%,初中生为 41.81%,高中生为 60.28%;2004 年,小学生为 32.5%,初中生为 59.4%,高中生为 77.3%^[3-4]。可见,青少年近视眼发病率其严重程度随年龄逐年上升,且有明显的低龄化趋势。如何防治青少年近视眼,一直是医学界和教育界的研究热点。

本研究针对 5~13 岁儿童,对其屈光不正发育过程中的特性进行研究发现:在同一体,右眼 AL 较左眼长,右眼 K_1 大于左眼,右眼 D 的近视化程度较左眼明显。这与石一宁等^[7]对 7~9 岁儿童横断面调查研究的结果相一致,并提出这种左右眼发育不平衡的原因可能跟优势眼有关。而本文通过对左右眼分别为优势眼组中进行比较发现,其左右眼发育的不平衡可能与优势眼的影响无关,而是与人们习惯使用右手为主操作有关,儿童在使用右手完成近距离工作时导致长时间右眼的工作距离较左眼近,离焦的视网膜图像刺激眼的发育向近视方向发展,从而代偿性的眼轴延长,产生离焦性近视。本研究还发现,对所有儿童总体观察,在 5~13 岁,女生的近视进展趋势要早于男生,这可能与女生的生长发育较男生早有关。

随着年龄的增长,身高发育逐渐增长,同时,其对应的眼轴长度也逐年延长,拟得到的相关方程为眼轴长度 $=16.135+0.052\times H$,其相关系数 R 为 0.993,提示儿童眼轴长度和身高发育有密切关系,此结果与既往文献报道一致^[8-10]。本研究发现,如果在儿童身高迅速增长的时期,加强对其近视的关注,增加其随访的次数,从而采取积极的近视眼防治策略,对预防近视可能有较好的作用。在以后的研究中,应当积极的建立儿童屈光发育档案库,以便能更深入的了解近视眼的发生、发展与身体发育参数间的关系,从而对不同的人群采取不同的近视眼防治策略。

人眼在生长发育过程中,各屈光要素也发生着相应的变化,其屈光要素的值决定着各年龄阶段的屈光状态。本研究针对 5~13 岁儿童,采用多元逐步回归分析得到与角膜曲率均值、眼轴长度有关的静态屈光度的预测方程。国内也有研究报道^[11],是对 13~25 岁青少年近视眼的屈光状态与屈光要素间关系进行研究,得出关系式为 $Y=-2.025X_1-0.983X_2+89.907$ (其中 Y 为眼静态屈光度、 X_1 为眼轴长度、 X_2 为角膜曲

率均值)。因为与本文的研究对象不同,故公式中常数和系数有所不同,但导入方程的屈光要素却是一致的,提示影响静态屈光度的主要因素始终是角膜曲率和眼轴长度。根据本研究得到的方程式,可以对 5~13 岁儿童的静态屈光度值进行预测,从而将预测值与实际检影验光度数进行比较,推导出该儿童目前的近视进展程度,例如,当实测值较预测值更偏向负值,可认为该儿童近视发展速度过快,应积极采取医疗干预,阻止或延缓其近视的发展。由于该方程式是在 5~13 岁儿童较小样本中产生的,还需今后更多大样本临床研究实施后进一步明确,并不断修正。

参考文献:

- [1] Saw SM, Tong L, Chua WH, et al. Incidence and progression of myopia in Singaporean school children[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2005, 46(1): 51-57.
- [2] Lin LL, Shih YF, Hsiao CK, et al. Epidemiologic study of the prevalence and severity of myopia among school children in Taiwan in 2000 [J]. J Form Med Ass, 2001, 100(7): 684-691.
- [3] 郑荣领, 瞿黎东, 樊舒非. 我国青少年近视的现状与防治[J]. 医药产业资讯, 2006, 3(1): 122-123.
- [4] 汪芳润. 近视眼研究的现状与存在问题[J]. 中华眼科杂志, 2003, 39(6): 381-383.
- [5] 张敬鸣, 陈继明. 14 873 名中小学生学习近视调查[J]. 成都医药, 2002, 28(5): 284-285.
- [6] 李凤鸣. 眼科全书(下册)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 2570-2573.
- [7] 石一宁, 冯丹, 杜晓琨, 等. 西安市 2004 年度 7~9 岁小学生动态眼屈光状况的横断面流行病学调查[J]. 国际眼科杂志, 2006, 6(15): 1460-1463.
- [8] Saw SM, Chua WH, Hong CY, et al. Height and its relationship to refraction and biometry parameters in Singapore Chinese children [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2002, 43(20): 1408-1413.
- [9] Saw SM, Tong L, Chia KS, et al. The relation between birth size and the results of refractive error and biometry measurements in children [J]. Brit J Ophthalmol, 2004, 88(6): 538-542.
- [10] Elvis O, Ian G, Morgan DR, et al. Effect of stature and other anthropometric parameters on eye size and refraction in a population-based study of Australian children [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2005, 46(40): 4424-4429.
- [11] 殷晓棠, 陈由源, 刘丽萍. 青少年近视眼屈光结构各要素的测定分析[J]. 眼科, 1999, 8(2): 74-79.