

# 2011年上海市闸北区和田路小学小学生屈光状态及相关因素分析

朱玮<sup>1</sup>, 吴岩<sup>1</sup>, 于靖<sup>1</sup>, 郑心怡<sup>2</sup>, 巴俊<sup>1</sup>, 栗莉<sup>1</sup>, 赵蕊<sup>1</sup>, 李艳红<sup>1</sup>

基金项目: 2009年国家自然科学基金青年资助项目(No. 30901643); 2010年上海市科委医学引导项目(No. 10411964900); 2011年上海市卫生系统优秀青年人才培养计划资助项目(No. XYQ2011067)

作者单位:<sup>1</sup>(200072)中国上海市, 同济大学附属第十人民医院眼科;<sup>2</sup>(200092)中国上海市杨浦区高级中学

作者简介: 朱玮, 在读硕士研究生, 研究方向: 近视流行病学、眼底病。

通讯作者: 于靖, 博士, 副主任医师, 副教授, 研究方向: 视光学、眼底病。dryujing@yahoo.com.cn

收稿日期: 2013-02-27 修回日期: 2013-05-27

## Analysis of refractive status and related factors of pupils in Hetian Road primary school in Zhabei community, Shanghai, 2011

Wei Zhu<sup>1</sup>, Yan Wu<sup>1</sup>, Jing Yu<sup>1</sup>, Xin-Yi Zheng<sup>2</sup>, Jun Ba<sup>1</sup>, Li Li<sup>1</sup>, Chun Zhao<sup>1</sup>, Yan-Hong Li<sup>1</sup>

**Foundation items:** Project Supported by the National Natural Science Foundation of Youth in 2009 (No. 30901643); Medical Guide Project of Shanghai Municipal Science and Technology Commission in 2010 (No. 10411964900); Outstanding Young Talent Training Projects of Shanghai Health System in 2011 (No. XYQ2011067)

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, the Tenth People's Hospital Affiliation to Tongji University, Shanghai 200072, China; <sup>2</sup>Yangpu Senior High School, Shanghai 200092, China

**Correspondence to:** Jing Yu. Department of Ophthalmology, the Tenth People's Hospital Affiliation to Tongji University, Shanghai 200072, China. dryujing@yahoo.com.cn

Received: 2013-02-27 Accepted: 2013-05-27

## Abstract

• **AIM:** To evaluate the refractive status of pupils of Hetian Road primary school in Zhabei community of Shanghai and analyze the relationships between visual acuity and relative factors.

• **METHODS:** All the in-school students of Hetian Road primary school in Zhabei community of Shanghai were involved in the study. Four hundred and sixty pupils out of 465 pupils were investigated (The rate was 98.9%). There were 445 pupils with fully data collection. Uncorrected visual acuity (UCVA), age, height (H), weight (W), body mass index (BMI), diopter of spherical (S), diopter of cylinder (C), spherical

equivalent (SE), axial length (AL) and corneal curvature (K) were examined. The refractive status was described and the influence of relative factors was analyzed. UCVA measurement uses the standard logarithmic visual acuity chart, recording by decimal number, then transform into LogMar vision for statistical analysis.

• **RESULTS:** In total, the average age was  $9.49 \pm 1.47$  year, SE was  $-0.85 \pm 1.82D$  and UCVA was  $+0.09 \pm 0.28$ . The prevalence of myopia and astigmatism was 40.9% and 58.9%, respectively. With getting older, the prevalence of myopia increased with the average myopic SE developing significantly ( $P=0.000$ ). UCVA and AL increased in the same time, SE decreased gradually ( $P<0.001$ ). The results of analysis showed that UCVA was positively correlated with age, H, W, BMI and AL, and negatively correlated with S, C and SE ( $P<0.001$ ).

• **CONCLUSION:** The prevalence of myopia and astigmatism was high in Hetian Road primary school in Zhabei community of Shanghai. Visual acuity is closely related to AL and growth factors.

• **KEYWORDS:** refractive status; refractive parameters; axial length; epidemiology; youth

**Citation:** Zhu W, Wu Y, Yu J, et al. Analysis of refractive status and related factors of pupils in Hetian Road primary school in Zhabei community, Shanghai, 2011. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2013;13(6):1215-1218

## 摘要

**目的:** 了解上海市闸北区和田路小学小学生屈光状态, 分析视力与各影响因素的关系。

**方法:** 选取上海市闸北区和田路小学 2011 年下学期全体在校学生为样本进行调查, 总计 465 名, 参与调查 460 名 (调查率 98.9%), 其中数据资料齐全的有 445 名。所有调查对象均进行以下检查: 裸眼视力 (uncorrected visual acuity, UCVA)、年龄 (age)、身高 (height, H)、体重 (weight, W)、身体质量指数 (body mass index, BMI)、球镜屈光度 (diopter of spherical, S)、柱镜屈光度 (diopter of cylinder, C)、等值球镜 (spherical equivalent, SE)、眼轴长度 (axial length, AL) 及角膜曲率 (corneal curvature, K), 并分析整体屈光状态及各相关因素对视力的影响。裸眼视力使用标准对数视力表测量, 采用小数准确记录, 再转化为 LogMar 视力进行统计。

**结果:** 调查对象平均年龄  $9.49 \pm 1.47$  岁, 平均 SE 为  $-0.85 \pm 1.82D$ , 平均 UCVA 为  $+0.09 \pm 0.28$ , 近视眼率为 40.9%, 散光眼率达 58.9%。随着年龄的增加, 近视眼率逐步增

加,近视屈光度也明显加深( $P=0.000$ )。随年龄增加,UCVA、AL增加( $P<0.01$ ),SE值下降( $P<0.01$ )。UCVA与Age,H,W,BMI及AL呈正相关,而与S,C及SE呈负相关( $P<0.01$ )。

**结论:**上海市闸北区和田路小学的小学生中,近视及散光发病率较高,儿童视力与眼轴及生长发育密切相关。

**关键词:**屈光状态;屈光参数;眼轴;流行病学;儿童

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.06.44

**引用:**朱玮,吴岩,于婧,等.2011年上海市闸北区和田路小学小学生屈光状态及相关因素分析.国际眼科杂志2013;13(6):1215-1218

## 0 引言

屈光不正包括近视、远视和散光,对视觉质量影响严重。由于近年来近视的发病率明显上升,视力逐步下降,对青少年尤其是学龄期儿童学习及生活产生严重影响<sup>[1]</sup>。针对儿童视力状况的大规模研究也进行过很多,如新加坡的SCORM研究<sup>[2]</sup>、美国的CLEERE研究<sup>[3]</sup>等,本次调查采取横断面研究,以整所学校学生为样本,对小学生屈光状态情况进行统计分析,以探讨视力与发育因素及各屈光参数之间的关系。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取上海市闸北区和田路小学2011年下学期全体在校学生为调查对象,总计465名,参与调查460名,调查率98.9%,其中数据资料齐全的有445名。男生239名(53.7%),女生206名(46.3%),平均年龄9.49±1.47(6.27~12.17)岁。

**1.2 方法** 上海市闸北区和田路小学是上海市眼病防治所的监测单位,屈光状态调查按照眼病调查标准进行。调查对象身高、体重数据由该校本学期体检数据获得,年龄以调查日期(2011-05-31)和调查对象生日之差计算,单位为年,精确到小数点后两位。裸眼视力使用标准对数视力表测量,采用小数准确记录,再转化为LogMar视力进行统计分析。屈光度及角膜曲率由电脑验光仪(日本,Nidek公司)测定,眼轴由IOL master(德国,Zeiss公司)测量。检测参数包括:裸眼视力(uncorrected visual acuity,UCVA)、年龄(age)、身高(height,H)、体重(weight,W)、身体质量指数(body mass index,BMI)、球镜屈光度(diopter of spherical,S)、柱镜屈光度(diopter of cylinder,C)、等值球镜(spherical equivalent,SE)、眼轴长度(axial length,AL)及角膜曲率(corneal curvature,K)。SE=S+1/2C,BMI=W(kg)/H(m)<sup>2</sup>,K=(水平曲率K<sub>1</sub>+垂直曲率K<sub>2</sub>)/2。诊断标准:近视为球镜<-0.50D,远视为球镜>0.50D,散光为柱镜≥0.75D或≤-0.75D,正视为球镜-0.50~+0.50D且柱镜-0.75~+0.75D。最大屈光力主子午线在90°±30°位置的散光为顺规散光,最大屈光力主子午线在180°±30°位置的散光为逆规散光,其余为斜向散光。

统计学分析:调查数据由2位专门人员独立录入,不一致处查看原始资料重新录入,以保证数据的准确性。数据采用Excel 2003整理,应用SPSS 13.0进行描述及统计分析,计量资料采取配对或独立t检验进行分析,趋势分析采取方差分析趋势检验,计数资料采用卡方分析,应用Pearson相关性分析检测各参数间相互关系,以P<0.05为有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 屈光状态一般情况** 本次研究平均SE男生-0.85±1.74D,女生-0.85±1.90D,两者无统计学差异( $t=-0.03,P=0.892$ )。屈光状态构成为:近视364眼(40.9%),远视74眼(8.3%),散光524眼(58.9%)。所有屈光状态中,比率最高的是正视和复合性近视散光,分别占36.0%和35.7%。屈光状态构成见表1。

**2.2 年龄对屈光状态的影响** 总体来说,随着年龄的增长,儿童正视眼和远视眼的患病率呈下降趋势,而近视眼患病率增加( $\chi^2=74.27,P<0.01$ ),且年龄越大,近视屈光度越深( $F=14.72,P<0.01$ )。各年龄段患病率见表2。Pearson相关性分析显示近视屈光度值与年龄呈正相关,相关系数为0.263( $P<0.01$ ),随年龄增大,SE明显向负值偏移( $F=3.22,P=0.013$ )。

**2.3 屈光参数总体分析** 所有调查对象平均UCVA为+0.09±0.28,AL为23.57±1.31mm,SE为-0.85±1.82D,S为-0.58±1.81D,C为-0.55±0.71D。不同年龄组UCVA,AL,SE,S,H,W及BMI有显著差异( $P<0.01$ ),而K及C无差异( $P>0.05$ ),不同年龄组各屈光参数见表3。随着年龄增加,UCVA及AL均呈增加趋势且变化趋势一致(图1)。

## 2.4 屈光参数的比较

**2.4.1 不同视力组屈光参数的比较** 将所有调查对象根据UCVA分为<0,~0.3,>0.3三组,比较三组间AL和SE及K差异可以发现,UCVA较高组AL较大,SE较低( $P<0.01$ ),而K无差异( $P=0.245$ )。

**2.4.2 不同屈光度组屈光参数的比较** 根据SE分为近视眼(<-0.50D),正视眼(~+0.50D)及远视眼(>+0.50D)三组,其中正视组UCVA最低,近视组AL最大( $P<0.01$ ),而K无差异( $P=0.725$ )。近视组平均AL为24.43mm,远视组为22.75mm,三组之间眼轴差异显著( $P<0.01$ )。

**2.4.3 不同眼轴组屈光参数的比较** AL不同的4组(A组<22mm,B组~23mm,C组~24mm及D组>24mm)之间,UCVA,SE及K均有差异( $P<0.01$ ),其中UCVA在B组最低,在D组最高,SE随AL增大而减小( $P<0.01$ ),趋势如图2。

## 2.5 影响屈光状态的眼科参数

**2.5.1 眼球发育因素** 儿童平均UCVA及AL与各调查参数有一定的相关性,通过Pearson相关性分析可以发现:UCVA与AL呈正相关,与S,C及SE呈负相关( $P<0.01$ ),而与K无相关性( $P>0.05$ ),其中相关性较大的是S,SE及AL,相关系数分别为-0.644,-0.676及0.465;AL与UCVA正相关,与S,SE及K呈负相关( $P<0.01$ ),与C无相关性( $P=0.578$ ),其中相关性较大的是S,SE及UCVA,相关系数分别为-0.562,-0.563,0.465。

**2.5.2 身体发育因素** 通过Pearson相关性分析发现,UCVA与age,H,W及BMI呈正相关( $P<0.01$ ),相关系数分别为0.200,0.224,0.182及0.108;AL与age,H,W及BMI呈正相关( $P<0.01$ ),相关系数分别为0.304,0.342,0.273及0.167。

## 3 讨论

屈光不正是儿童时期常见的眼病,也是导致视力低下的主要因素之一。近数10a来屈光不正尤其是近视的患病率快速上升,对儿童的健康产生严重影响。本次调

表1 屈光状态的构成

屈光分组	眼(%)	SE( $\bar{x}\pm s, D$ )	SE Range(D)
正视眼	320(36.0)	0.00±0.39	-0.81 ~ 0.80
单纯近视	34(3.8)	-1.64±1.16	-5.12 ~ -0.62
单纯远视	12(1.4)	0.90±0.37	0.62 ~ 1.87
单纯近视散光	12(1.4)	-0.65±0.48	-2.13 ~ -0.38
单纯远视散光	4(0.5)	0.59±0.18	0.38 ~ 0.81
复合性近视散光	318(35.7)	-2.58±1.71	-8.69 ~ -0.43
复合性远视散光	58(6.5)	1.87±1.37	0.43 ~ 5.94
混合性散光	132(14.8)	0.01±0.39	-1.57 ~ 2.19
合计	890(100.0)	-0.85±1.82	-8.68 ~ 5.94

表2 不同年龄段儿童屈光状态构成

年龄分组	n	近视眼(%)	正视眼(%)	远视眼(%)	SE( $\bar{x}\pm s, D$ )	SE Range(D)
~7岁	46	8(16.7)	27(56.3)	4(8.3)	-0.14±0.97	-3.44 ~ 1.69
~8岁	128	30(23.1)	57(43.9)	14(10.8)	-0.24±1.25	-5.18 ~ 4.94
~9岁	166	53(32.3)	78(47.6)	15(9.2)	-0.48±1.49	-5.88 ~ 4.82
~10岁	168	78(46.4)	47(28.0)	14(8.3)	-0.99±1.73	-6.06 ~ 3.69
~11岁	218	89(41.2)	76(35.2)	21(9.7)	-0.90±1.94	-8.69 ~ 5.32
>11岁	164	106(64.6)	35(21.3)	6(3.7)	-1.72±2.21	-8.50 ~ 5.94

表3 不同年龄组屈光参数比较

年龄分组	n	UCVA(LogMar)	AL(mm)	SE(D)	K	S(D)	C(D)
~7岁	46	-0.01±0.20	22.92±0.94	-0.14±0.97	43.00±1.67	0.03±0.97	-0.33±0.33
~8岁	128	0.01±0.19	23.08±0.88	-0.24±1.25	43.04±1.30	0.02±1.21	-0.53±0.61
~9岁	166	0.03±0.24	23.17±1.06	-0.48±1.49	43.24±1.77	-0.19±1.56	-0.56±0.92
~10岁	168	0.15±0.31	23.76±0.97	-0.99±1.73	43.04±1.24	-0.73±1.72	-0.51±0.66
~11岁	218	0.08±0.27	23.74±1.78	-0.90±1.94	42.94±1.97	-0.65±1.94	-0.52±0.61
>11岁	164	0.18±0.32	24.10±1.21	-1.72±2.21	43.33±1.41	-1.38±2.17	-0.68±0.79
F	-	10.80	17.03	14.64	1.48	13.12	2.17
P	-	0.000	0.000	0.000	0.194	0.000	0.056

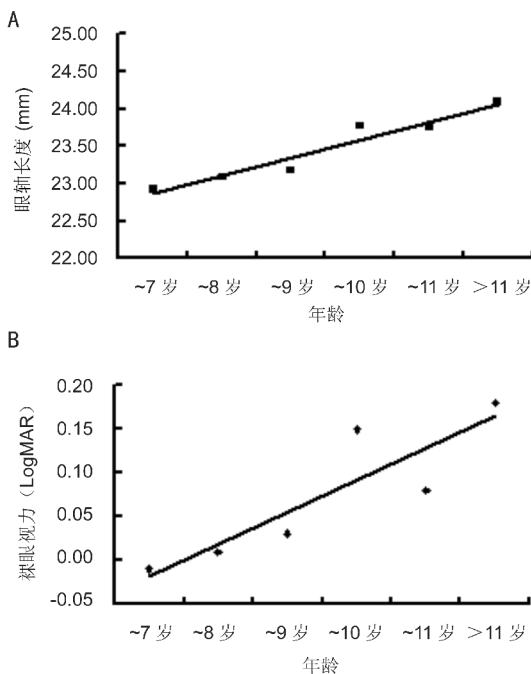


图1 年龄与AL和UCVA相关性 A:不同年龄组平均AL的变化;B:不同年龄组平均UCVA的变化。

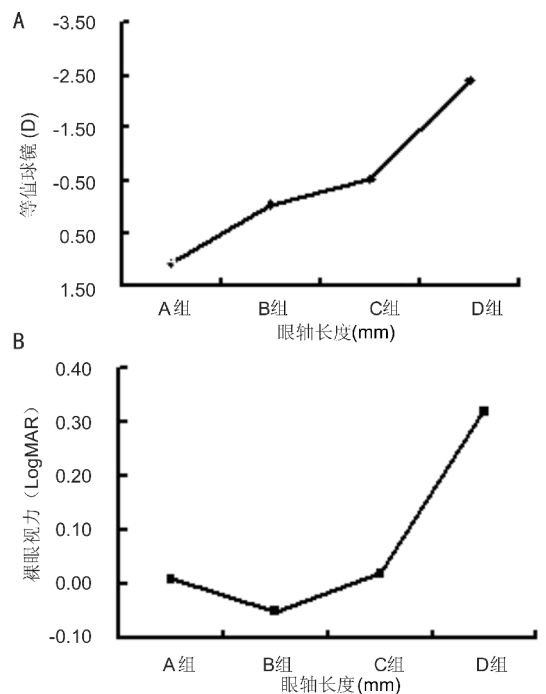


图2 不同眼轴组屈光参数的比较 A:不同AL组平均SE的变化;B:不同AL组平均UCVA的变化。

选取和田路小学 2011 下学期全体在校学生为样本,对学龄期儿童视力、发育因素及屈光参数进行统计研究,分析影响儿童视力及屈光度的相关因素,为屈光不正的防治提供流行病学依据。

本研究儿童近视率 40.9%,显著高于同年齡水平国内重庆永川区(13.75%,2008年)<sup>[4]</sup>及国外瑞典(6.0%,2006年)<sup>[5]</sup>、马来西亚(5.4%,2008年)<sup>[6]</sup>的研究结果,而低于印度城市同年齡段儿童患病率(51.4%,2009年)<sup>[7]</sup>。上述研究的儿童年齡段及入选标准较接近,环境因素可能是导致患病率差异的重要因素。有学者认为中国人近视率高,可能与中国人存在近视遗传倾向或更易适应与近视相关的生活习惯有关<sup>[2]</sup>。随年齡增长,儿童正视眼和远视眼的比例呈下降趋势,而近视眼发病率逐年增加,从 21.4%(<8岁组)显著增长至 63.1%(>11岁组),这一变化趋势与大部分研究结果一致<sup>[4,8,9]</sup>,且 Pearson 相关性分析也证实了年齡与 SE 的相关性,究其原因,可能与年齡影响各屈光参数有关。

Zhao 等<sup>[9]</sup>对北京 5~13 岁儿童视力状态的研究提出,视力隨年齡增大而逐步下降,本研究也证实了这一点。隨年齡的增加,生理性正视化及眼轴增长均与视力下降相关,除此之外,高年級的更多的阅读量特别是近距离阅读使儿童眼球长期处于调节状态下,诸多眼部生物学参数如前房深度、玻璃体深度、晶状体厚度变化,特别是眼轴的加深使眼近视化<sup>[10]</sup>。

本研究 UCVA 和 AL 与儿童的生长发育 H,W 及 BMI 具有相关性,相关系数分别为 0.224,0.182 及 0.10 ( $P < 0.001$ )。而 UCVA 的 LogMar 值和 AL 隨着 H,W 及 BMI 的增加而增加,这提示隨着身高、体重的增加,导致眼轴随之加长,而使近视发生、视力下降,这与 Zhang 等<sup>[11]</sup>对新加坡儿童的近视研究结果一致。此外,近期的遗传学研究显示 H 与 AL 有共享基因调控序列<sup>[12]</sup>,更加证实了眼轴增长与生长发育的一致性。因此,提示在儿童生长发育的青春期,应更加关注眼轴的发展,以减少近视的发生率。

UCVA 与 AL,S,C 及 SE 有相关性,而与 K 无关,这与 Bao 等<sup>[13]</sup>的研究结论一致,可见儿童视力的下降并非由 K 增加而导致。AL 越高,K 则越低,二者显示为负相关,目前 AL 与屈光参数之间的相互作用机制仍不明确,Siegrwart 等<sup>[14]</sup>通过对于环境作用影响下 AL 与焦平面关系的研究认为屈光参数的改变导致了 AL 的延长,这一过程与促进 AL 延长的基因及眼球正视化机制有关。本研究结果可以认为是眼球发育过程中,角膜调节不足、K 较小的眼球 AL 延长更显著,这一解释与过早配戴眼镜导致人为消除眼球屈光调节使得 AL 更长的研究结果一致<sup>[15]</sup>,但其中具体机制仍需进一步研究。根据不同程度 UCVA,SE 及 AL 的分组研究各参数的关系,我们发现仅不同 AL 分组各参数均有差异,提示 AL 可能是近视发展过程中的屈光参数变化始动因素或关键因素。尽管 UCVA 与 SE 及 AL 存在很显著的相关性,但远视组的 UCVA 高于正视组,而 AL 在 22~23mm 时 UCVA 最低,说明并非越低的 SE 及 AL 则代表着

更低的 UCVA,而合适的 SE 及 AL 才能获得最佳的视力。

通过本次整群抽样调查,我们了解到上海市小学生屈光状态令人堪忧,近视及散光发病率高,加强小学生屈光不正的监测与预防近视的发展至关重要。儿童视力与眼轴及生长发育密切相关,提示我们加强对这些参数的关注对减少近视的发生发展有重要作用,例如近视率与体重的相关性提示青少年体重的控制可能是降低近视风险的可能方法。

#### 参考文献

- 1 Gilmartin B. Myopia: precedents for research in the twenty-first century. *Clin Experiment Ophthalmol* 2004;32(3):305-324
- 2 Saw SM, Tong L, Chua WH, et al. Incidence and progression of myopia in Singaporean school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46(1):51-57
- 3 Mutti DO, Mitchell GL, Sinnott LT, et al. Corneal and crystalline lens dimensions before and after myopia onset. *Optom Vis Sci* 2012;89(3):251-262
- 4 Pi LH, Chen L, Liu Q, et al. Refractive status and prevalence of refractive errors in suburban school-age children. *Int J Med Sci* 2010;7(6):342-353
- 5 Grönlund MA, Andersson S, Aring E, et al. Ophthalmological findings in a sample of Swedish children aged 4-15 years. *Acta Ophthalmol Scan* 2006;84(2):169-176
- 6 Hashim SE, Tan HK, Wan-Hazabbah WH, et al. Prevalence of refractive error in Malay primary school children in suburban area of Kota Bharu, Kelantan, Malaysia. *Ann Acad Med Singapore* 2008;37(11):940-946
- 7 Uzma N, Kumar BS, Khaja Mohinuddin Salar BM, et al. A comparative clinical survey of the prevalence of refractive errors and eye diseases in urban and rural school children. *Can J Ophthalmol* 2009;44(3):328-333
- 8 Logan NS, Shah P, Rudnicka AR, et al. Childhood ethnic differences in ametropia and ocular biometry: the Aston Eye Study. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011;31(5):550-558
- 9 Zhao J, Mao J, Luo R, et al. The progression of refractive error in school-age children: Shunyi district, China. *Am J Ophthalmol* 2002;134(5):735-743
- 10 Read SA, Collins MJ, Woodman EC, et al. Axial length changes during accommodation in myopes and emmetropes. *Optom Vis Sci* 2010;87(9):656-662
- 11 Zhang M, Gazzard G, Fu Z, et al. Validating the accuracy of a model to predict the onset of myopia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52(8):5836-5841
- 12 Zhang J, Hur YM, Huang W, et al. Shared genetic determinants of axial length and height in children: the Guangzhou twin eye study. *Arch Ophthalmol* 2011;129(1):63-68
- 13 Bao FJ, Yu AY, Kassem W, et al. Biometry of the cornea in myopic Chinese patients. *J Refract Surg* 2011;27(5):345-355
- 14 Siegrwart JT Jr, Norton TT. Perspective: how might emmetropization and genetic factors produce myopia in normal eyes. *Optom Vis Sci* 2011;88(3):365-372
- 15 Bayes J, Zheng H, Rosow CE. Early use of eyeglasses for myopia predicts long axial length of the eye. *Anesth Analg* 2010;110(1):119-121