

· 论 著 ·

福州市部分大学生和小学生眼前节结构生物测量对比分析

孙堂胜, 过贵元, 吴生泉, 薛建设

[摘要] **目的** 探讨福州市部分大学生和小学生眼前节部分解剖结构随年龄增长的发展趋势。**方法** 采用美国产超声生物显微镜 (ultrasound biomicroscopy, UBM) 检测福州市 54 名小学生及 51 名大学生的睫状体、虹膜及房角等相关数据, 并进行统计学分析。**结果** 小学生组: CPD 值 (160.53 ± 17.78), CT 值 (90.01 ± 34.30), ICPD 值 (23.11 ± 3.33), ID1 值 (35.95 ± 6.60), ID2 值 (52.81 ± 9.94), $\theta 3$ 值 (39.23 ± 7.46), $\theta 4$ 值 (56.02 ± 6.75), TCPD 值 (151.27 ± 23.11); 大学生 CPD 值 (214.64 ± 15.25), CT 值 (99.13 ± 17.80), ICPD 值 (27.92 ± 9.00), ID1 值 (40.72 ± 6.43), ID2 值 (56.57 ± 9.13), $\theta 3$ 值 (43.73 ± 6.93), $\theta 4$ 值 (60.15 ± 10.48), TCPD 值 (176.82 ± 28.06)。其中在大学生和小学生之间, CPD、ID1、 $\theta 3$ 和 TCPD 指标均存在极显著性差异 (P 均 < 0.01)。**结论** 在人体发育过程中, 与睫状体相关的眼前节结构部分指标改变明显, 这些指标与近视眼的发生和发展之间具有密切联系。

[关键词] 调节; 近视眼; 超声生物显微镜

[中图分类号] R778.11 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1672-271X(2012)03-0216-03

Comparative analysis on biological measurement of anterior segment structure in some Fuzhou colleges and primary students

SUN Tang-sheng, GUO Gui-yuan, WU Sheng-quan, XUE Jian-she. 476 Clinical Branch of Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Command, Fuzhou, Fujian 350002, China

[Abstract] **Objective** To investigate relation between the part of the anatomy structure of the anterior segment and age in some Fuzhou students. **Methods** The ciliary body, iris, anterior chamber angle and other relevant data of 54 primary school students and 51 college students in Fuzhou were detected with an ultrasound biomicroscopy (UBM), and statistical analysis was underwent. **Results** The data in primary students group were CPD (160.53 ± 17.78), CT (90.01 ± 34.30), ICPD (23.11 ± 3.33), ID1 (35.95 ± 6.60), ID2 (52.81 ± 9.94), $\theta 3$ (39.23 ± 7.46), $\theta 4$ (56.02 ± 6.75), and TCPD (151.27 ± 23.11) respectively. The data in college students group were CPD (214.64 ± 15.25), CT (99.13 ± 17.80), ICPD (27.92 ± 9.00), ID1 (40.72 ± 6.43), ID2 (56.57 ± 9.13), $\theta 3$ (43.73 ± 6.93), $\theta 4$ (60.15 ± 10.48), and TCPD (176.82 ± 28.06) respectively. There were highly significant differences in CPD, ID1, $\theta 3$, TCPD ($P < 0.01$) between the primary and college students. **Conclusion** Significant changes occur in the development process of anterior segment and ciliary body structure, which closely related to the occurrence and development of myopia.

[Key words] accommodation; myopia; ultrasound biomicroscopy

近视眼的发病近年来出现快速增长和年轻化的趋势, 成为值得关注的社会焦点问题之一。我们通过对部分大学生和小学生眼前节结构进行测量, 从侧面了解其眼球正常的发育过程, 明确在近视眼发生和发展过程中可能起重要作用的环节, 为进一步

了解近视眼的发病机制提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 2011 年 3 月 21 日至 31 日收集自愿参与本研究的小学生 54 名, 其中男生 26 名, 女生 28 名。年龄 $8 \sim 14$ (11.54 ± 1.87) 岁, 测量 108 眼。大学生 51 名, 其中男生 23 名, 女生 28 名。年龄 $18 \sim 25$ (21.26 ± 1.73) 岁, 测量 102 眼。纳入标准: ①正视眼, 视力在 1.0 以上, 电脑验光球镜度数在 ± 1.00 D 之内, 散光度数在 ± 0.75 D 以内; ②无弱视矫正史;

基金项目: 福建省自然科学基金资助课题 (26062142)

作者简介: 孙堂胜 (1971-), 男, 河南卫辉人, 博士研究生, 主治医师, 从事眼科临床工作

作者单位: 350002 福建福州, 南京军区福州总医院 476 临床部

③排除角膜疾病、眼压异常、晶状体病变及虹膜睫状体炎等;④排除近 6 个月内使用睫状体调节药物如阿托品、毛果云香碱及其近似或复合药物的个体。

1.2 研究方法

1.2.1 仪器 采用超声生物显微镜(美国 Paradigm™ UBM P40 型),换能器频率 50 MHz,探头侧向和轴向分辨率均为 50 μm,探查深度和宽度约 5 mm,监视器显示范围 5 mm×5 mm (864×432 像素)。

1.2.2 检查方法 在充足照明条件下,受检对象采用 0.4% 丁卡因表面麻醉,仰卧平躺,结膜囊内置合适眼杯(小学生眼杯直径 18 mm,大学生 20 mm),其内注适量 0.9% 生理盐水接触剂^[1],调整探头与眼球垂直。测量在 1.5 min 之内完成,切忌揉眼,并滴用妥布霉素滴眼液(托百士)1 次。所有检查均由同一医师操作。

1.2.3 测量方法 所存图像由热磁打印机打印,AGFA SnapScan e20 扫描仪以光学分辨率 300 dpi 图像放大 200% 扫描,以 3D-DOCTOR 影像分析软件对其进行多个二维变量的测量,每个变量测量 3 次取平均值。所有测量均由一人独立完成。测量内容包括 8 个参数(图 1)。

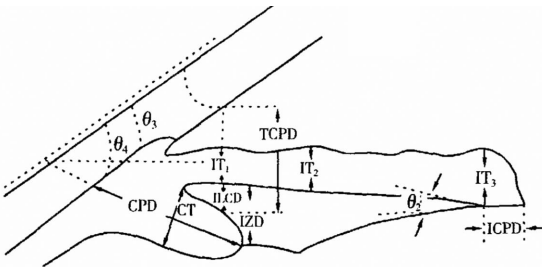


图 1 眼前房角结构模式图

部分指标普遍采用的测量方法^[2]:自巩膜突向上 500 μm 确定一点,通过虹膜向睫状体作一垂直线,此两点之间的距离为小梁睫状体距离(trabecular ciliary process distance, TCPD),此处的虹膜厚度为虹膜厚度 1 (iris thickness, ID1),此垂线自虹膜内表面至睫状体距离为虹膜睫状体距离 (iris-ciliary process distance, ICPD)。距离虹膜根部向瞳孔方向 2 mm 处测得的虹膜厚度为虹膜厚度 2 (iris thickness, ID2),近瞳孔缘处测得的虹膜厚度为虹膜厚度 3 (iris thickness, ID3)。巩膜突后 1.5 mm 处到睫状突内尖的距离为睫状突长度 (ciliary process distance, CPD);过睫状突虹膜移行点作垂直于 CPD 的直线与睫状突另一缘相交于一点,两点间距离为睫状突宽度 (CT);巩膜外侧面与虹膜长轴的夹角为 θ3;虹膜外侧面与睫状突的夹角为 θ4

1.3 统计学处理 数据以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,采用 SPSS 10.0 统计软件包进行两组各变量间单因素方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

部分大学生和小学生之间 CPD、ID1、θ3、和 TCPD 的比较差异均有统计学意义 ($P < 0.01$, 表 1)。

表 1 两组不同眼前节结构指标的统计学分析 ($\bar{x} \pm s$)

项目	大学生	小学生
CPD	214.64 ± 15.25 *	160.53 ± 17.78
CT	99.13 ± 17.80	90.01 ± 34.30
ICPD	27.92 ± 9.00	23.11 ± 3.33
ID1	40.72 ± 6.43 *	35.95 ± 6.60
ID2	56.57 ± 9.13	52.81 ± 9.94
θ3	43.73 ± 6.93 *	39.23 ± 7.46
θ4	60.15 ± 10.48	56.02 ± 6.75
TCPD	176.82 ± 28.06 *	151.27 ± 23.11

注:与小学生比较, * $P < 0.01$

3 讨论

有关近视眼的发病机制,基本肯定是环境因素和遗传因素共同作用的结果^[3]。尽管近视尤其是高度近视的发生具有一定的遗传因素,但环境因素仍是造成我国中小学生近视急剧增高的最根本的原因^[4]。调节学说在近视的发病机制中是最古老的学说,至今仍为很多学者所推崇。目前繁重的学业负担以及不正确的用眼习惯如过近及过度用眼等,使中小学生眼前节部分解剖结构的发育产生异常,从而影响到正常屈光状态的形成和建立,出现异常的屈光后果。现代近视离焦学说^[5]认为:调节滞后产生视网膜远视性离焦,视网膜发生光学的适应性变化而导致眼轴不断增长,近视因此发生发展。人眼从视远变为视近时,屈光介质主要是晶状体需要增加屈光度来增大对进入眼内光线的折射与会聚,使发散光线清晰聚焦于视网膜。人类这一过程主要通过睫状体—悬韧带—晶状体系统^[6]的变化来完成:视近时睫状肌收缩,改变悬韧带对晶状体牵拉的张力,由于晶状体自身囊膜和基质的弹性使其前后径增大,前表面明显前突,曲率半径减小,屈光度数因此增加;视远时睫状肌舒张,逆行上述改变,屈光度数变小。

TCPD 是 UBM 特有的测定指标之一,因为小梁的位置是固定的,它不仅反映睫状突的位置,而且也反映晶状体的相对位置,睫状突是借悬韧带与晶状体相连的,故它的变化会引起晶状体的改变。睫状突底部(2 mm)占整个睫状体长度的 1/3,巩膜突后

1 mm 处相当于睫状体皱褶部中央最突出的位置。有学者^[7]发现睫状肌收缩时,虹膜向前拉伸,前房变浅,虹膜括约肌收缩,使睫状肌更加向前内移动,睫状环更窄,产生更多的调节;睫状肌松弛时则反之。眼调节是一个复杂的、多部位参与的动态系统,但具有可塑性。如果长期视物过近,会不断重复睫状肌的收缩动作,势必造成睫状肌及睫状肌相关结构的刺激性发育,最终形成器质性异常。

本研究提示在人体发育过程中,所有眼前节结构都出现不同程度的增长,部分眼前节结构数据甚至发生显著性变化,尤其在 $\theta 3$ 、ID1、TCPD、CPD 等方面表现极为明显。除 $\theta 3$ 部分提示在巩膜厚度的发展两者之间存在显著性差异之外,ID1、TCPD 与 CPD 这些与睫状突厚度密切相关的指标随着眼轴的增长,发生的显著性改变都提示近视发生可能性的增加。Oliveira 等^[8]在 2005 年就发现睫状突厚度随着近视度数及眼轴长度的增加而增加。这些数据的变化是近视眼发生和发展的重要解剖学因素,它们与眼球的整体发育密切相关,也可相互影响,共同促进,形成近视眼发展的环状路径。本研究只在眼球发育方面进行不同年龄段的横断面研究,尚需要进一步开展近视眼发生、进展过程中的追踪动态研究,以不断丰富资料,为进一步有效阻断近视眼的产生提供理论依据。同时需要开展横向对比研究,比较正常大、小学生与近视大、小学生部分眼前节指标之间的异同,明确与这些指标密切相关的结构在近视形成和发展中的变化,揭示近视眼产生的普遍规律^[9]。静态性指标如眼部解剖结构的变化影响近视的发生和发展状况,而一些动态性指标如睫状突收缩高度、晶状体弹性及厚度等也与近视状态密切相关,机制相对复杂。

UBM 是 20 世纪 90 年代推广使用的无创伤性眼用超高频超声图像诊断系统,可提供眼前部各子午切面高清晰度、高分辨率图像,清楚显示眼前房、后房及前房角的形态结构,与其他类型的二维超声检查有许多类似之处。检查时需将探头放置在检查区域,通过机械扫描获得相应部位的二维断层切面图;其最大的不同之处在于 UBM 的探头扫描部分的

表面没有被膜覆盖,因此水浴检查法是获得理想图像的最佳检查方法。UBM 三维超声活体显微镜显像检查的开发^[10],提高了空间关系可视化程度,亦为眼前节解剖结构和调节机制的进一步研究提供了新路径。

经科学正确验光配镜矫正其屈光至正视状态,利于调节功能的正常稳定。如果近视眼在视近时很少使用调节或者根本不用调节,导致调节功能长期得不到刺激而可能造成睫状肌功能性的退行性改变,引起废用性肌无力,从而使得调节功能下降反过来又加深近视程度。

【参考文献】

- [1] Kapetansky FM. A new water bath for ultrasonic biomicroscopy [J]. *Ophthalmic Surg Lasers*, 1997, 28: 605-606.
- [2] 杨文利,胡士敏. 眼部疾病的诊断//周永昌,郭万学. 超声医学 [M]. 4 版. 北京:科学技术文献出版社, 2003: 328-329.
- [3] 汪芳润. 近视眼研究的现状与存在的问题 [J]. *中华眼科杂志*, 2003, 30(6): 381-384.
- [4] 王 炜,王佩之. 试论近视眼的根本原因是视环境 [J]. *江西师范大学学报:自然科学版*, 2002, 26(2): 188-189.
- [5] Choh V, Lew MY, Nadel MW, et al. Effects of interchanging hyperopic defocus and form deprivation stimuli in normal and optic nerve-sectioned chicks [J]. *Vis Res*, 2006, 46(6-7): 1070-1079.
- [6] Pavlin CJ, Harasiewicz K, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy of anterior segment structures in normal and glaucomatous eyes [J]. *Am J Ophthalmol*, 1992, 113: 381-389.
- [7] Schachar RA, Kamangar F. Computer image analysis of ultrasound biomicroscopy of primate accommodation [J]. *Eye*, 2006, (2): 226-233.
- [8] Oliveira C, Tello C, Liebmann JM, et al. Ciliary body thickness increases with increasing axial myopia [J]. *Am J Ophthalmol*, 2005, 140(2): 324-325.
- [9] Harb E, Thorn F, Troilo D. Characteristics of accommodative behavior during sustained reading in emmetropes and myopes [J]. *Vision Res*, 2006, 46(16): 2581-2592.
- [10] Kasthurirangan S, Glasser A. Characteristics of pupil response during far-to-near and near-to-far accommodation [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2005, 25(4): 328-329.

(收稿日期:2011-08-08;修回日期:2011-12-16)

(本文编辑:张仲书; 英文编辑:王建东)