

屈光不正儿童后极部视网膜厚度及视盘周围神经纤维层厚度的观察

李 翊¹, 黄 江², 肖建江¹, 史慧民¹, 周 娴¹, 曹 霞¹, 周 强¹, 王庆平¹

基金项目: 上海申康医院发展中心临床科技创新项目 (No. SHDC12015907)

作者单位: ¹(201907) 中国上海市, 复旦大学附属华山医院北院眼科; ²(215004) 中国江苏省苏州市, 苏州大学附属第二医院眼科

作者简介: 李翊, 毕业于温州医科大学, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 儿童斜视与双眼视功能研究。

通讯作者: 王庆平, 毕业于复旦大学, 博士, 副主任医师, 副教授, 眼科执行主任, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病及视光学临床及基础研究. wangqingping71@163.com

收稿日期: 2018-03-12 修回日期: 2018-07-04

Posterior pole retinal thickness and retinal nerve fiber layer thickness in children with refractive error by SD-OCT

Yi Li¹, Jiang Huang², Jian-Jiang Xiao¹, Hui-Min Shi¹, Xian Zhou¹, Xia Cao¹, Qiang Zhou¹, Qing-Ping Wang¹

Foundation item: Clinical Science and Technology Innovation Project Shanghai Shenkang Hospital Development Center (No. SHDC12015907)

¹Department of Ophthalmology, North Branch of Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 201907, China; ²Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215004, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Qing - Ping Wang. Department of Ophthalmology, North Branch of Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 201907, China. wangqingping71@163.com
Received: 2018-03-12 Accepted: 2018-07-04

Abstract

• **AIM:** To measure the posterior pole retinal thickness and retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness using the Heidelberg spectral domain optical coherence (SD - OCT), and explore the correlation between age, refraction diopter and retinal thickness.

• **METHODS:** A total of 192 eyes of 96 healthy children with the age from 5 to 15 years old were examined by routine ophthalmic examinations. The SD - OCT of Spectralis Heidelberg was used to examine the thickness of the posterior retina and optic nerve fibers of the subjects within 20° and this district was divided to

superior and inferior by the line collecting optic disc and macula. The detection was taken within the area of 1mm away the macular fovea. The correlation between age, refraction diopter and change of retinal morphology were analyzed.

• **RESULTS:** The average thickness of the retina around 1mm area from the fovea was $252.72 \pm 13.87 \mu\text{m}$, the mean posterior pole retinal thickness (PPRT) was $294.02 \pm 8.70 \mu\text{m}$, the superior PPRT was $294.53 \pm 9.11 \mu\text{m}$, the inferior PPRT was $293.53 \pm 9.50 \mu\text{m}$, and the average RNFL thickness was $105.75 \pm 10.60 \mu\text{m}$. There were positive correlation between age and PPRT, and positive correlation between diopter, PPRT and RNFL thickness.

• **CONCLUSION:** SD - OCT can accurately measure the thickness of children's retina, and there is a correlation between age, refractive diopter and retinal thickness.

• **KEYWORDS:** spectral domain optical coherence tomography; children; posterior pole retinal thickness; retinal nerve fiber layer thickness

Citation: Li Y, Huang J, Xiao JJ, *et al.* Posterior pole retinal thickness and retinal nerve fiber layer thickness in children with refractive error by SD - OCT. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(8):1499-1502

摘要

目的: 利用频域光学相干断层扫描仪 (SD-OCT) 对屈光不正儿童后极部视网膜厚度及视网膜神经纤维层 (retinal nerve fiber layer, RNFL) 厚度进行测量, 探讨年龄、屈光度与视网膜厚度之间的相关性。

方法: 收集 2016-02/2017-02 在复旦大学附属华山北院眼科门诊就诊的 5~15 岁屈光不正儿童 96 例 192 眼, 应用 SD-OCT 设备对受检者视盘周围 RNFL 厚度和后极部视网膜厚度 (posterior pole retinal thickness, PPRT), 包括后极部 20° 范围内以视盘和黄斑连线为界, 分为上方、下方、平均 PPRT 及距黄斑中心凹 1mm 视网膜厚度进行检测, 并分析年龄、屈光度与 PPRT 及 RNFL 厚度的相关性。

结果: SD-OCT 检查示, 本组病例距黄斑中心凹 1mm 视网膜厚度为 $252.72 \pm 13.87 \mu\text{m}$, 平均 PPRT 为 $294.02 \pm 8.70 \mu\text{m}$, 上方 PPRT 为 $294.53 \pm 9.11 \mu\text{m}$, 下方 PPRT 为 $293.53 \pm 9.50 \mu\text{m}$, RNFL 厚度为 $105.75 \pm 10.60 \mu\text{m}$ 。年龄与距黄斑中心凹 1mm 视网膜厚度呈正相关, 屈光度与 PPRT 及 RNFL 厚度均呈正相关。

结论: SD-OCT 能够准确测量儿童后极部视网膜厚度, 年

龄、屈光度与视网膜厚度及RNFL厚度具有相关性。

关键词:频域光相干断层扫描;儿童;后极部视网膜厚度;神经纤维层厚度

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.8.35

引用:李翊,黄江,肖建江,等. 屈光不正儿童后极部视网膜厚度及视盘周围神经纤维层厚度的观察. 国际眼科杂志 2018;18(8):1499-1502

0 引言

屈光不正特别是近视可引起眼底尤其是视网膜的变化,病理性近视导致的视网膜病变(如黄斑病变)已经成为我国成年人重要的致盲眼病之一。在我国,儿童屈光不正患病率较高,小学三、四年级儿童的近视患病率约高达70%,随之成年后高度近视患病率也将迅速增加^[1-3]。频域光相干断层扫描(SD-OCT)技术是一种非接触、快速、安全且可重复性高的视网膜检查技术,其分辨率可达5 μm ,能够发现眼底组织的微小变化,尤其是用于观察视网膜厚度、神经节细胞层、视神经纤维的变化有着无可比拟的优势^[4-8]。目前,关于儿童屈光不正的流行病学研究开展较多,而利用SD-OCT技术深入观察儿童屈光不正相关的视网膜形态变化的研究较少^[9-10],本研究应用SD-OCT技术对一组屈光不正儿童后极部黄斑区视网膜及视盘区域视网膜形态进行了观察,现将结果报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象 收集2016-02/2017-02在复旦大学附属华山北院眼科门诊就诊的屈光不正儿童96例192眼,其中男42例84眼,女54例108眼;年龄5~15(平均8.89 \pm 2.53)岁;屈光度[等效球镜(spherical equivalent, SE)]-7.50~+4.50(平均-0.43 \pm 1.71)D。纳入标准:(1)最佳矫正视力(BCVA) \geq 0.6;(2)眼位正常且有良好的中心固视点;(3)非接触眼压计测量眼压 \leq 21mmHg;(4)裂隙灯及直接检眼镜检查屈光介质透明,眼底无明显异常,视盘色红润,C/D \leq 0.3;(5)无生长发育迟缓或畸形,无智力障碍、神经系统、内分泌系统或其它严重的全身疾病史。排除既往有眼部外伤及手术史者。本研究通过复旦大学附属华山北院医学伦理委员会批准,且患者及家属均知情同意。

1.2 方法 所有受检者均行矫正视力、裂隙灯显微镜、检眼镜、非接触眼压计、眼底彩色照相及SD-OCT检查。本研究采用海德堡Spectralis OCT设备行SD-OCT检查。5g/L复方托吡卡胺滴眼液散瞳后通过SD-OCT仪在近红外模式(820nm)下采集图像,固定头部并以内固视引导受检者注视闪烁视标。第一次扫描采用环形扫描(直径12 $^\circ$)测量视盘周围视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度。第二次扫描模式为青光眼-后极部(posterior pole)模式,即以黄斑中心凹为中心,采用61条平行于视盘和黄斑连线光栅扫描后极部视网膜,用计算机自带的后极部非对称性分析软件检测后极部视网膜厚度(posterior pole retinal thickness, PPRT),记录各组后极部20 $^\circ$ 范围内以视盘和黄斑连线为界上方、下方、平均

PPRT及距黄斑中心凹1mm视网膜厚度。检查者对每幅图的所有扫描图像进行分析以确定是否存在分割错误。图像剔除标准为:同一张图像检测到连续5%或累计超过20%的边界中断或扭曲。

统计学分析:采用SPSS20.0统计软件进行统计学分析。服从正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析。相关性分析采用Pearson相关性分析法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

SD-OCT检查示,本组病例距黄斑中心凹1mm视网膜厚度为252.72 \pm 13.87 μm ,平均PPRT为294.02 \pm 8.70 μm ,上方PPRT为294.53 \pm 9.11 μm ,下方PPRT为293.53 \pm 9.50 μm ,RNFL厚度为105.75 \pm 10.60 μm 。

2.1 不同性别患儿视网膜厚度的比较 不同性别患儿平均PPRT、上方PPRT、下方PPRT、距中心凹1mm视网膜厚度比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),平均RNFL厚度比较,差异亦无统计学意义($P>0.05$),见表1。

2.2 不同年龄段患儿视网膜厚度的比较 不同年龄段患儿平均PPRT、上方PPRT、距中心凹1mm视网膜厚度比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),平均RNFL厚度比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

2.3 不同屈光度患儿视网膜厚度的比较 不同屈光度患儿平均PPRT、上方PPRT、下方PPRT、距中心凹1mm视网膜厚度、平均RNFL厚度比较,差异均有统计学意义($P<0.01$),见表3。

2.4 视网膜厚度与年龄和屈光度的相关性分析 Pearson相关性分析显示,年龄与距中心凹1mm视网膜厚度呈正相关($r=0.348$, $P<0.01$),屈光度与平均PPRT、上方PPRT、下方PPRT、距中心凹1mm视网膜厚度及平均RNFL均呈明显正相关($r=0.246$ 、 0.245 、 0.231 、 0.184 、 0.211 ,均 $P<0.05$),即屈光度呈远视者视网膜厚度较厚,呈近视者视网膜厚度较薄,见表4。

3 讨论

本研究显示,本组病例RNFL厚度平均为105.75 \pm 10.60 μm ,这与既往研究结果相近^[12-15]。与使用Cirrus SD-OCT进行检查的研究结果相比,本研究结论中的RNFL厚度稍大,可能的原因是两种检查设备的光源及激光照相系统存在差异。本研究采用Spectralis SD-OCT的分析软件——后极部非对称分析软件,分析后极部的视网膜厚度相当于中心20 $^\circ$ 视野范围,这对于精准了解后极部视网膜厚度提供了可靠保证。本组病例平均PPRT为294.02 \pm 8.70 μm 、上方PPRT为294.53 \pm 9.11 μm ,下方PPRT为293.53 \pm 9.50 μm ,我们发现上方PPRT较下方更厚,这与既往的研究结论一致^[16]。目前,关于年龄与RNFL厚度的相关性尚无明确的结论。Alasil等^[17]认为平均RNFL厚度随着年龄的增加而减小,大于每10a减少1.5~1.6 μm 。本研究结果显示,年龄与距中心凹1mm视网膜厚度有明显相关性,经Pearson相关分析发现年龄与距中心凹1mm视网膜厚度呈正相关,这与既往的部分研究结论一致^[16]。本研究发现不同年龄段患儿平均

表 1 不同性别患儿视网膜厚度的比较

($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

性别	眼数	平均 PPRT	上方 PPRT	下方 PPRT	距中心凹 1mm 视网膜厚度	RNFL
男	84	292.93±8.27	294.50±8.17	291.88±8.55	255.71±13.56	106.26±11.71
女	108	295.35±8.99	295.19±10.41	294.91±10.04	251.24±15.38	106.38±9.69
<i>t</i>		-1.36	-0.35	-1.56	1.49	-0.06
<i>P</i>		0.18	0.73	0.12	0.14	0.96

表 2 不同年龄段患儿视网膜厚度的比较

($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

年龄(岁)	眼数	平均 PPRT	上方 PPRT	下方 PPRT	距中心凹 1mm 视网膜厚度	RNFL
5~7	76	294.50±8.58	294.74±8.51	294.58±9.46	247.76±11.52	107.08±8.66
8~10	60	295.65±8.63	296.67±9.20	294.62±9.40	255.20±14.42	104.60±11.64
11~13	48	292.35±8.68	292.58±9.83	291.52±9.39	256.75±15.22	105.76±12.54
14~15	8	287.13±6.45	288.25±3.96	287.50±8.70	256.63±8.30	101.16±3.50
<i>F</i>		3.15	3.22	2.41	5.89	1.1
<i>P</i>		0.03	0.02	0.07	<0.01	0.35

表 3 不同屈光度患儿视网膜厚度的比较

($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

屈光度	眼数	平均 PPRT	上方 PPRT	下方 PPRT	距中心凹 1mm 视网膜厚度	RNFL
近视	69	291.81±7.60	292.00±8.54	291.19±8.56	258.2±14.42	102.4±11.73
正视	81	294.00±8.82	294.81±9.20	293.53±9.19	251.16±11.56	106.59±8.43
远视	42	297.67±9.11	298.14±8.73	297.3±10.46	246.6±13.98	109.5±11.04
<i>F</i>		6.24	6.34	5.83	11.26	6.71
<i>P</i>		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注:近视:SE≤-0.50D;正视:-0.50D<SE<+0.50D;远视:SE≥+0.50D^[11]。

表 4 视网膜厚度与年龄和屈光度的相关性分析

视网膜厚度	年龄		屈光度	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
平均 PPRT	-0.177	0.09	0.246	<0.01
上方 PPRT	-0.170	0.10	0.245	<0.01
下方 PPRT	-0.170	0.10	0.231	<0.01
距中心凹 1mm 视网膜厚度	0.348	<0.01	0.184	0.01
RNFL	-0.065	0.53	0.211	<0.01

RNFL 厚度差异无统计学意义,目前比较一致的观点认为 RNFL 随着年龄的增加而变薄,但是具体从哪个年龄点开始出现这一变化还并不清楚,一般认为 RNFL 厚度的改变出现在成人,这也部分解释了本研究中并未发现年龄与 RNFL 厚度具有相关性。本研究结果提示屈光度与 RNFL 厚度呈正相关,即屈光度朝向远视变化则 RNFL 厚度增加,与近视儿童相比,远视儿童的 RNFL 更厚。在近视儿童中,RNFL 较薄,可能的机制是近视导致眼轴增大致使 RNFL 变薄,但也可能是近视引起的光学放大导致了测量误差^[13,18-19]。

本研究的局限在于并非基于人口的横断面研究,样本量偏小,但是在入选研究对象时制定了比较严格的标准,因此结果仍比较客观。屈光不正目前在我国的患病率较高,其相关的视网膜变化研究十分匮乏,进一步的大样本深入研究及队列研究对于认识该疾病的病理生理变化及制定相应的预防措施十分重要。

参考文献

- 1 诸晓枫,朱剑锋,邹海东,等. 2010 年上海市宝山区小学生屈光不正和视力损伤的患病率调查. 中华实验眼科杂志 2014;32(5):451-456
- 2 何明光. 我国儿童屈光不正及弱视流行病学研究的质量亟待提升. 中华眼科杂志 2017;53(1):3-6
- 3 Lee HJ, Kim MS, Jo YJ, et al. Ganglion cell-inner plexiform layer thickness in retinal diseases: Repeatability Study of Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *Am J Ophthalmol* 2015; 160(2):283-289
- 4 魏文斌. 重视眼底相干断层成像技术的临床应用与图像解读. 中华眼科杂志 2012;48(2):97-99
- 5 Ueda K, Kanamori A, Akashi A, et al. Effects of Axial Length and Age on Circumpapillary Retinal Nerve Fiber Layer and Inner Macular Parameters Measured by 3 Types of SD-OCT Instruments. *J Glaucoma* 2015;25(4):383-389
- 6 黄江,易全勇,季晓燕,等. 急性中心性浆液性脉络膜视网膜病变激光治疗前后渗漏灶视网膜色素上皮形态变化观察. 中华眼底病杂志 2016;32(3):266-269
- 7 Darma S, Kok PH, van den Berg TJ, et al. Optical density filters modeling media opacities cause decreased SD-OCT retinal layer thickness measurements with inter- and intra-individual variation. *Acta Ophthalmol* 2015;93(4):355-361
- 8 黄江,张沁,徐国旭,等. 帕金森病患者视网膜黄斑区形态及视盘周围神经纤维层厚度的频域光相干断层扫描观察. 中华眼底病杂志 2017;33(1):27-30
- 9 张蓉,陈伟,江媛,等. 海德堡 OCT 测量正常人后极部视网膜厚度价值的研究. 中国实用眼科杂志 2014;32(12):1420-1423
- 10 Ayala M, Ntola E. Retinal Fibre Layer Thickness Measurement in

Normal Paediatric Population in Sweden Using Optical Coherence Tomography. *J Ophthalmol* 2016;2016:4160568

11 Morgan IC, Rose KA, Ellwein LB. Isemmetropia the natural endpoint for human refractive development? An analysis of population-based data from the refractive error study in children (RESC). *Acta Ophthalmol* 2010;88(8):877-884

12 Pawar N, Maheshwari D, Ravindran M, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in normal Indian pediatric population measured with optical coherence tomography. *Indian J Ophthalmol* 2017;62(4):412-418

13 Tsai DC, Huang N, Hwu JJ, et al. Estimating retinal nerve fiber layer thickness in normal schoolchildren with spectral-domain optical coherence tomography. *Jpn J Ophthalmol* 2012;56(4):362-370

14 Turk A, Ceylan OM, Arici C, et al. Evaluation of the nerve fiber layer and macula in the eyes of healthy children using spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2012;153(3):552-559

15 Yanni SE, Wang J, Cheng CS, et al. Normative reference ranges for the retinal nerve fiber layer, macula, and retinal layer thicknesses in children. *Am J Ophthalmol* 2013;155(2):354-360

16 Pierro L, Gagliardi M, Iuliano L, et al. Retinal nerve fiber layer thickness reproducibility using seven different OCT instruments. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53(9):5912-5920

17 Alasil T, Wang K, Keane PA, et al. Analysis of normal retinal nerve fiber layer thickness by age, sex, and race using spectral domain optical coherence tomography. *J Glaucoma* 2013;22(7):532-541

18 Salchow DJ, Oleynikov YS, Chiang MF, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in normal children measured with optical coherence tomography. *Ophthalmology* 2006;113(5):786-791

19 Lim HT, Chun BY. Comparison of OCT measurements between high myopic and low myopic children. *Optom Vis Sci* 2013;90(12):1473-1478

关于视力的记录及统计分析

论文中凡小数、分数视力或五分记录(缪氏法)请参照《各种视力记录方式的对照关系》换算成 LogMAR 视力进行计量资料的统计学分析,也可 ETDRS 记分记录后进行统计分析,而对于小数、分数或五分记录视力只能按计数资料进行统计分析。

各种视力记录方式的对照关系

Snellen 分数记录	小数记录	缪氏法(5分表达)	最小分辨角的对数表达(LogMAR)	ETDRS 记分
20/10	2.0	5.3	-0.3	96~100
20/12.5	1.6	5.2	-0.2	91~95
20/16	1.25	5.1	-0.1	86~90
20/20	1.0	5.0	0.0	81~85
20/25	0.8	4.9	0.1	76~80
20/32	0.63	4.8	0.2	71~75
20/40	0.5	4.7	0.3	66~70
20/50	0.4	4.6	0.4	61~65
20/63	0.32	4.5	0.5	56~60
20/80	0.25	4.4	0.6	51~55
20/100	0.2	4.3	0.7	46~50
20/125	0.16	4.2	0.8	41~45
20/160	0.125	4.1	0.9	36~40
20/200	0.1	4.0	1.0	31~35
20/250	0.08	3.9	1.1	26~30
20/333	0.06	3.8	1.2	21~25
20/400	0.05	3.7	1.3	16~20
20/500	0.04	3.6	1.4	11~15
20/667	0.03	3.5	1.5	6~10
20/800	0.025	3.4	1.6	1~5

摘自《眼科学》第8版