

单眼屈光参差性弱视眼视网膜神经纤维层厚度分析

包秀丽, 艾育德

作者单位: (010050) 中国内蒙古自治区呼和浩特市, 内蒙古医学院附属医院眼科

作者简介: 包秀丽, 在读博士研究生, 副主任医师, 副教授, 研究方向: 白内障和小儿斜弱视。

通讯作者: 艾育德, 男, 教授, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 小儿斜弱视、视觉电生理. aixinmail@ yahoo. com

收稿日期: 2011-09-01 修回日期: 2011-10-21

Analysis of retinal nerve fiber layer thickness in patients with unilateral anisometric amblyopia

Xiu-Li Bao, Yu-De Ai

Department of Ophthalmology, the Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical College, Huhhot 010050, Inner Mongolia Autonomous Region, China

Correspondence to: Yu-De Ai. Department of Ophthalmology, the Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical College, Huhhot 010050, Inner Mongolia Autonomous Region, China. aixinmail@ yahoo. com

Received: 2011-09-01 Accepted: 2011-10-21

Abstract

• **AIM:** To compare the peripapillary retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness of amblyopic and sound eyes in patients with unilateral anisometric amblyopia.

• **METHODS:** Totally 38 patients with unilateral anisometric amblyopia and without strabismus were selected. The peripapillary RNFL thickness in amblyopic and sound eyes was detected by optical coherence tomography (OCT).

• **RESULTS:** For 38 patients with amblyopia, the mean age was 10.73 years, the average RNFL thickness in amblyopic eyes was $106.38 \pm 12.05 \mu\text{m}$. The RNFL was thickest in the inferior quadrant $133.67 \pm 19.44 \mu\text{m}$, followed by superior $123.31 \pm 13.95 \mu\text{m}$, nasal $89.96 \pm 17.71 \mu\text{m}$ and temporal $70.06 \pm 10.18 \mu\text{m}$. The RNFL thickness in amblyopic eyes was thicker than that in sound eyes, showing statistical difference in average and nasal RNFL thickness ($P = 0.016$; $P = 0.01$).

• **CONCLUSION:** The RNFL thickness, specially nasal and average RNFL thickness in amblyopic eyes is thicker than that in sound eyes in unilateral anisometric amblyopia.

• **KEYWORDS:** optical coherence tomography; amblyopia; retinal nerve fiber layer

Bao XL, Ai YD. Analysis of retinal nerve fiber layer thickness in patients with unilateral anisometric amblyopia. *Guji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011;11(12):2185-2187

摘要

目的: 比较单眼屈光参差性弱视患者弱视眼和非弱视眼视盘周围视网膜神经纤维层 (retinal nerve fiber layer, RNFL) 的厚度。

方法: 选择 38 例不伴有斜视的单眼屈光参差性弱视患者, 应用光学相干断层成像技术 (OCT) 测量其弱视眼和非弱视眼的视盘周围 RNFL 平均厚度。

结果: 弱视患者 38 例的平均年龄为 10.73 岁, 弱视眼 RNFL 平均厚度为 $106.38 \pm 12.05 \mu\text{m}$, 下方象限 RNFL (I): $133.67 \pm 19.44 \mu\text{m}$ 最厚, 其次为上方象限 (S): $123.31 \pm 13.95 \mu\text{m}$, 鼻侧象限 (N): $89.96 \pm 17.71 \mu\text{m}$, 颞侧象限 (T): $70.06 \pm 10.18 \mu\text{m}$ 最薄; 单眼屈光参差性弱视中, 弱视眼的 RNFL 平均厚度和鼻侧象限 RNFL 厚度较对侧非弱视眼厚, 差异具有统计学意义 ($P = 0.016$; $P = 0.01$)。

结论: 单眼屈光参差性弱视患者弱视眼的 RNFL 厚度较非弱视眼厚, 以鼻侧象限 RNFL 厚度和 RNFL 平均厚度的差异最为显著。

关键词: 光学相干断层成像技术; 弱视; 视网膜神经纤维层
DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2011.12.041

包秀丽, 艾育德. 单眼屈光参差性弱视眼视网膜神经纤维层厚度分析. 国际眼科杂志 2011;11(12):2185-2187

0 引言

弱视是在视觉发育的关键期由于异常视觉经验造成单眼或双眼最佳矫正视力低于正常。弱视形成的机制比较复杂, 通常认为是由于斜视、屈光不正、形觉剥夺或其他因素引起视皮层发育异常所致^[1], 动物实验发现弱视眼的视觉传入系统主要是丘脑的外侧膝状体也存在异常^[2,3], 而对于弱视眼的视网膜神经节细胞和视网膜神经纤维层是否受累, 目前研究观点不一^[4,5]。光学相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 是近年来发展起来的应用近红外光扫描断层成像技术, 能够直接测量视网膜神经纤维层 (retinal nerve fiber layer, RNFL) 的厚度, 具有分辨率高、灵敏度高、非接触、无损伤性等特点, 此外 OCT 测量结果不受屈光不正或眼轴的影响。本研究应用 OCT 测量和比较单眼屈光参差性弱视患者非弱视眼和弱视眼视盘周围 RNFL 的厚度, 以确定单眼屈光参差性弱视的发生是否存在视网膜的组织结构异常, 为探讨弱视的发病机制提供客观依据。

1 对象和方法

1.1 对象 选取 38 例单眼屈光参差性弱视患者, 男 21 例, 女 17 例, 年龄 7~18 (平均 10.73 ± 2.92) 岁, 弱视眼平均视力为 0.49。入选标准: 10g/L 阿托品散瞳后检影验光弱视眼最佳矫正视力 < 0.6 , 近视或 $< +3.00\text{D}$ 的远视除外, 眼前段裂隙灯检查散瞳眼底检查除外眼部其它疾病者; 对侧非弱视眼矫正视力 ≥ 1.0 , 屈光不正 $< 1.50\text{DS}$ 或 $< 1.00\text{DC}$, 双眼屈光度相差 $> 4.00\text{DS}$ 。

表1 OCT测量弱视眼与非弱视眼RNFL厚度值的比较 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

分组	平均厚度	各象限厚度			
		下方	鼻侧	颞侧	上方
弱视眼	106.38 ± 12.05	133.67 ± 19.44	89.96 ± 17.71	70.06 ± 10.18	123.31 ± 13.95
非弱视眼	102.27 ± 13.40	132.36 ± 14.11	85.61 ± 16.77	67.57 ± 9.55	117.19 ± 21.46
<i>t</i>	2.512	0.623	2.708	1.859	1.769
<i>P</i>	0.016	0.537	0.01	0.071	0.085

1.2 方法 采用 Zeiss-Humphrey 的 Stratus OCT 3000 对视乳头旁视网膜厚度进行测量。患者将下颌置于颌托上,调整眼部位置,采用内注视的方法,以视乳头为圆心的环形扫描,扫描直径为 3.44mm,轴向分辨率≤10μm,横向分辨率 20μm。OCT 每幅断层图像轴向扫描组数 512,每组轴向扫描含 1024 个数据点,每幅图像的像素为 524288 (512 × 1024)。分别在每眼重复测量 3 次,选取 OCT 图像最清晰、稳定、扫描位置正的图像。

统计学分析:采用 SPSS 11.5 软件计算弱视眼和正常眼测量的各个象限、各钟点位和全周平均 RNFL 厚度的均数和标准差,并进行配对 *t* 检验。以 *P* < 0.05 为有统计学意义。

2 结果

视盘周围 RNFL 平均厚度:弱视眼为 106.38 ± 12.05 μm,非弱视眼为 102.27 ± 13.40 μm,两者相比差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。9 例弱视眼视盘周围 RNFL 较非弱视眼厚 10 μm 以上,4 例非弱视眼视盘周围 RNFL 较弱视眼厚 10 μm 以上,25 例双眼视盘周围 RNFL 厚度差值 < 10 μm。而弱视眼和非弱视眼视盘周围 RNFL 在上方象限、颞侧象限和下方象限的差值分别为 6.12 ± 21.32 μm, 2.50 ± 8.28 μm, 1.31 ± 1.29 μm, 差异无统计学意义 (*P* = 0.085, *P* = 0.071, *P* = 0.537; 表 1)。

3 讨论

OCT 检测技术利用干涉仪、近红外光和低相干光获得高分辨率、良好重复性的伪彩色图像,在活体内能分辨出视网膜的细微结构,包括 RNFL(红色反射)、内、外丛状层和内外颗粒层(黄绿色反射)和色素上皮脉络膜毛细血管层(红白色高反射),可较直观、定量地测定 RNFL 厚度的绝对值。OCT 测量 RNFL 厚度与组织学的测量结果高度相关,其差异无统计学意义^[6]。本研究使用 OCT 对屈光参差性弱视进行活体组织的影像学检测,以期获得能够反映眼组织结构变化的数据,探讨弱视可能发生的组织病理学改变。

弱视是在视觉发育敏感期由于形觉剥夺或异常的双眼交互作用导致的视力下降,其视路传导的各个部位都有可能受累,目前大多学者认为弱视的视力损害主要发生于大脑视皮层和外侧膝状体核。对形觉剥夺性弱视动物模型的组织病理学研究发现,在弱视眼一侧的外侧膝状体^[7]和视皮层^[8]存在异常,临床上也观察到类似结果^[3],而关于弱视眼的视网膜组织结构和功能是否存在异常仍有争议。Lempert 和 Porter 对 205 例弱视患者进行视乳头成像,计算机分析结果显示 45% 的弱视眼有视盘发育不全^[9,10]或小眼球^[9],由此提出弱视眼可能存在视网膜的组织结构异常。

本研究用 OCT 测量方法比较单眼屈光参差性弱视的

视盘周围 RNFL 的厚度,发现弱视眼盘周围 RNFL 的平均厚度较非弱视眼厚,这一结果与 Yen 等^[11]的结论相似,推测可能与屈光参差弱视伴有视神经的异常有关。在对屈光不正性弱视的研究中,Lempert^[12]比较弱视眼和正常眼的视乳头像发现弱视眼视盘面积和眼轴均小于正常眼,而且远视性弱视眼的视盘面积小于单纯性远视眼,因此推测弱视眼的视力损伤与眼球相对较小、视神经发育不全有关^[9]。由此,我们假设屈光参差性弱视眼由于眼轴较短、视网膜空间较正常眼小,神经节细胞轴突数目不变,其排列的空间减小,轴突分布较密集,推测 OCT 测量的弱视眼 RNFL 厚度较正常眼厚,即弱视存在前部视路的病理性改变。此外,在胎儿发育过程中,视网膜神经节细胞层的细胞密度迅速减少。在孕 18 ~ 30wk,人的视网膜神经节细胞总数最多,大约有 220 ~ 250 万个细胞,至孕末期神经节细胞数减少至 150 ~ 170 万个^[13],而胎儿的视神经细胞数目也会逐渐减少,在孕 16 ~ 17wk 时,视神经的神经细胞数目约为 370 万个,而成人则只有 110 万个左右^[14]。动物实验观察胎鼠在出生后 2wk 时,视网膜神经节细胞数目大约减少了 35%^[15]。因此,如果弱视的发生影响了出生后神经节细胞减少这一生理过程,弱视眼的 RNFL 厚度应较正常眼厚。本研究在临床研究对象为青年中高度弱视患者,受检者之间 RNFL 厚度差异较大,考虑与个体间 RNFL 组织学的差异有关。弱视眼的视盘周围 RNFL 的平均厚度为 106.38 μm,低于国内报道的 109.12 μm^[16],高于国外报道的 105.48 μm^[17]。此外,还有一些学者认为年龄对 RNFL 厚度的影响较大,研究眼部异常中 RNFL 的厚度变化应考虑年龄因素。组织学研究发现人视神经纤维数目以每年 0.5% 的比例递减,但同时也有学者报道视神经纤维数目在个体之间存在较大差异,Kanamori 等^[18]应用 OCT 测量 16 ~ 84 岁人的视网膜神经纤维层厚度发现 RNFL 厚度随年龄增长逐渐下降,而 Salchow 等^[19]对 4 ~ 17 岁之间正常儿童和青少年的研究结果显示年龄与 RNFL 厚度无明显相关性,而与屈光状态显著相关。本研究结果认为 7 ~ 18 岁弱视患者的年龄与 OCT 测量的 RNFL 厚度之间无明显相关性。其结果并不能说明形觉剥夺性弱视和轻度弱视者 RNFL 厚度的变化,而且本研究采用的对照研究并未采用非屈光不正的青年作为组间对照。我们认为,使用 OCT 快速 RNFL 分析对临床弱视儿童和青少年的检查切实可行,在屈光参差性弱视患者双眼间 RNFL 厚度存在差异。

参考文献

- 1 Von Noorden GK. Classification of amblyopia. *Am J Ophthalmol* 1967; 63(2):238-244
- 2 Von Noorden GK, Crawford MLJ, Levacy RA. The lateral geniculate nucleus in human anisometric amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*

- 1983;24(6):788-790
- 3 Von Noorden GK, Crawford MLJ. The lateral geniculate nucleus in human strabismic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992;33(9):2729-2732
- 4 Repka MX, Goldenberg-Cohen N, Edwards AR. Retinal nerve fiber layer thickness in amblyopic eyes. *Am J Ophthalmol* 2006;142(2):247-251
- 5 Delint PJ, Weissenbruch C, Berendschot TT, et al. Photoreceptor function in unilateral amblyopia. *Vision Res* 1998;38(4):613-617
- 6 Strouthidis NG, Grimm J, Williams GA, et al. A comparison of optic nerve head morphology viewed by spectral domain optical coherence tomography and by serial histology. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(3):1464-1474
- 7 Von Noorden GK, Middleditch PR. Histology of the monkey lateral geniculate nucleus after unilateral lid closure and experimental strabismus: further observations. *Invest Ophthalmol* 1975;14(9):674-683
- 8 Kiorpes L, Kiper DC, O'Keefe LP, et al. Neuronal correlates of amblyopia in the visual cortex of macaque monkeys with experimental strabismus and anisometropia. *J Neurosci* 1998;18(16):6411-6424
- 9 Lempert P. Optic nerve hypoplasia and small eyes in presumed amblyopia. *J AAPOS* 2000;4(5):258-266
- 10 Lempert P, Porter L. Dysversion of the optic disc and axial length measurements in a presumed amblyopic population. *J AAPOS* 1998;2(4):207-213
- 11 Yen M, Cheng C, Wang A. Retinal nerve fiber layer thickness in unilateral amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45(7):2224-2230
- 12 Lempert P. The axial length/disc area ratio in anisometric hyperopic amblyopia: a hypothesis for decreased unilateral vision associated with hyperopic anisometropia. *Ophthalmology* 2004;111(2):304-308
- 13 Provis JM, van Driel D, Billson FA, et al. Development of the human retina: patterns of cell distribution and redistribution in the ganglion cell layer. *J Comp Neurol* 1985;233(4):429-451
- 14 Provis JM, van Driel D, Billson FA, et al. Human fetal optic nerve: overproduction and elimination of retinal axons during development. *J Comp Neurol* 1985;238(1):92-100
- 15 Potts RA, Dreher B, Bennett MR. The loss of ganglion cells in the developing retina of the rat. *Brain Res* 1982;255(3):481-486
- 16 周薇薇,刘春民,苏满想,等. 远视性弱视儿童视网膜神经纤维层厚度分析. *中国斜视与小兒眼科杂志* 2010;18(4):145-148
- 17 Miki A, Shirakashi M, Yaeoda K, et al. Retinal nerve fiber layer thickness in recovered and persistent amblyopia. *Clin Ophthalmol* 2010;20(4):1061-1064
- 18 Kanamori A, Escano MF, Eno A, et al. Evaluation of the effect of aging on retinal nerve fiber layer thickness measured by optical coherence tomography. *Ophthalmologica* 2003;217(4):273-278
- 19 Salchow DJ, Hwang AM, Li FY, et al. Effect of contact lens power on optical coherence tomography of the retinal nerve fiber layer. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52(3):1650-1654