

· 诊治分析 ·

青光眼患者黄斑血流和结构变化与病情严重程度
的相关性

商齐飞, 羊燕华

【关键词】 原发性开角型青光眼; 黄斑区脉络膜毛细血管血流面积比; 黄斑区视网膜浅层毛细血管丛血流密度; 视野缺损

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.10.029

【中图分类号】 R775 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2024)10-1363-04

青光眼是一类由多种因素造成的视网膜神经纤维变薄及特征性视网膜神经节细胞凋亡的疾病^[1], 伴随人口老龄化不断发展, 其发病率逐年升高, 预期到 2040 年全世界青光眼发病人数将达到 1.118 亿^[2]。在全球范围内因青光眼导致的致盲率仅低于白内障, 同时与白内障相比, 青光眼致盲性具有不可逆性^[3-4]。原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)为青光眼主要类型之一, 患者发病隐匿, 一般到疾病中晚期才出现视力降低等临床表征^[5-6]。研究显示, POAG 患者由视盘表面至视网膜内层均存在血流供应不足等问题^[7]。检测患者视网膜血流情况可能为 POAG 患者的诊疗提供新方向。因此, 本研究通过分析 POAG 患者黄斑区血流和结构变化与病情严重程度相关性, 为临床提供一些新思考, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 2 月至 2024 年 2 月杭州市富阳区第一人民医院眼科门诊收治的 POAG 患者 102 例(156 眼), 依据霍达普-帕里什-安德森(HPA)国际视野分期法^[8], 平均缺损(MD) ≥ -6.00 dB 作为早期组(34 例, 51 眼), -12.00 dB \leq MD ≤ -6.00 dB 作为中期组(26 例, 40 眼), MD < -12.00 dB 作为晚期组(42 例, 65 眼)。另选取同期在我院体检的健康人群 30 例(38 眼)作为对照组, 神经纤维层厚度、眼底杯盘比、视野、盘沿等均正常, 眼球屈光状态, 前房角开放, 眼压高于 21 mmHg(1 mmHg \approx 0.133 kPa), 等效球镜度 $-6 \sim 6$ D。本研究获得杭州市富阳区第

一人民医院医学伦理委员会批准, 所有研究者均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: (1)符合《中国青光眼指南(2020 年)》内相关诊断标准^[9]; (2)无严重心脑血管疾病; (3)超声生物显微镜或者房角镜检查房角开放; (4)可以配合完成相关检测且能够注视 OCTA 等仪器内点光源; (5)等效球镜范围高于 -6.00 D 且眼轴低于 26 mm; (6)有青光眼性视野或者视神经结构变化。排除标准: (1)依从性较差而造成 OCTA 或者 OCT 图像质量欠佳者; (2)非青光眼导致的视野或者视神经结构变化者; (3)既往行眼底手术者; (4)等效球镜 ≤ -6.00 D 或 $\geq +6.00$ D, 或眼轴 > 26 mm; (5)合并脉络膜新生血管、葡萄膜炎、黄斑病变等对眼部血流有影响疾病者。

1.3 方法 应用德国卡尔蔡司公司 Humphrey Field Analyze 视野计记录患者 MD 数值。矫正患者屈光状态并将其一只眼遮蔽, 患者放松状态坐于机器前对视标注视, 模式选取为中心 30-2, 固视丢失 $< 20\%$, 假阴性/假阳性率 $< 15\%$ 认为结果可靠。

应用拓普康 OCT 检查仪记录患者视网膜神经节细胞复合体(GCC)和视网膜神经纤维层(RNFL)厚度, 扫描速度为 10 万次/s, 最大分辨率为 512×256 , 光源波长为 1 050 nm, 扫描范围是 $6.0 \text{ mm} \times 6.0 \text{ mm}$, 将黄斑中心当作圆心, 0.5 mm 半径以内范围是中心凹区域, $0.5 \sim 1.5 \text{ mm}$ 半径以内范围是中心凹旁区域, $1.5 \sim 3.0 \text{ mm}$ 半径以内范围是中心凹周围区域。

应用美国 Optovue 公司 RTVue XR Avanti OCT 检测患者黄斑区脉络膜和视网膜血流情况。检测的参数包括黄斑区中心凹无血管区(FAZ)、黄斑区脉

作者单位: 311400 杭州, 杭州市富阳区第一人民医院

通信作者: 商齐飞, Email: jayffishang@163.com

络膜毛细血管血流面积比(CCFAR)和黄斑区视网膜浅层毛细血管丛血流密度(SCPVD),其扫描范围是6.0 mm×6.0 mm,将黄斑中心当作圆心,0.5 mm 半径以内范围是中心凹区域,0.5 ~ 1.5 mm 半径以内范围是中心凹旁区域,1.5 ~ 3.0 mm 半径以内范围是中心凹周围区域。CCFAR 与 SCPVD 均依据上述 3 个区域取得系统自动输出的结果。

1.4 统计方法 采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析,计量资料均数±标准差表示,采用单因素方差分析和 LSD-*t* 检验;相关性分析采用 Pearson 相关分析。*P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 4 组一般资料比较 4 组性别、年龄差异均无统计学意义(均 *P* > 0.05),眼压、最佳矫正视力差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05),见表 1。

2.2 4 组视野检测情况 对照组 MD 为 (-2.13±1.01) dB,早期组患者 MD 为 (-2.42±1.37) dB,中期组患者 MD 为 (-8.38±1.28) dB,晚期组患者 MD 为 (-26.57±4.68) dB。对照组和早期组差异无统计学意义(*t*=1.10, *P* > 0.05),中期组患者 MD 低于早期组和对照组(*t*=21.20、23.86,均 *P* < 0.05),晚期组患者 MD 低于对照组、早期组和中期组(*t*≥24.00,均 *P* < 0.05)。

2.3 4 组黄斑区结构参数情况 对照组、早期组各

区域 GCC 厚度与 RNFL 厚度差异均无统计学意义(均 *P* > 0.05)。中期组各区域 GCC 厚度、RNFL 厚度均低于对照组、早期组(均 *P* < 0.05);晚期组各区域 GCC 厚度、RNFL 厚度均低于对照组、早期组和中期组(均 *P* < 0.05),见表 2。

2.4 4 组黄斑区血流参数情况 四组 FAZ 值及中心凹旁、中心凹周围区域 CCFAR 值差异均无统计学意义(均 *P* > 0.05)。中期组中心凹区域 CCFAR 值高于对照组和早期组,中心凹旁、中心凹周围区域 SCPVD 值低于对照组和早期组(均 *P* < 0.05);晚期组中心凹区域 CCFAR 值低于中期组,各区域 SCPVD 值均低于对照组、早期组和中期组(均 *P* < 0.05),见表 3。

2.5 POAG 不同病情患者 MD 和黄斑区血流与结构的相关性 早期组 MD 和不同区域 GCC、RNFL、CCFAR、SCPVD 均无明显相关性(均 *P* > 0.05)。中

表 1 4 组临床资料对比

组别	性别 (男/女,例)	年龄 (岁)	眼压 (mmHg)	最佳矫正视力 (logMAR)
对照组	17/13	46.8±9.3	14.86±2.14	—
早期组	19/15	48.1±9.7	16.73±3.29	0.02±0.01
中期组	14/12	47.7±10.0	18.65±3.10	0.07±0.03
晚期组	24/18	48.6±10.2	18.52±3.24	0.11±0.05
<i>F</i> (χ^2)值	(1.03)	0.85	5.57	6.48
<i>P</i> 值	> 0.05	> 0.05	< 0.05	< 0.05

注:1 mmHg≈0.133 kPa

表 2 4 组黄斑区结构参数对比

组别	GCC 厚度(μm)			RNFL 厚度(μm)		
	中心凹	中心凹旁	中心凹周围	中心凹	中心凹旁	中心凹周围
对照组	120.02±12.67	117.28±15.04	110.03±14.29	146.35±22.34	148.72±23.05	84.81±16.58
早期组	117.69±13.34	114.65±14.70	108.71±15.39	142.97±21.52	143.66±22.40	80.45±17.11
中期组	100.16±12.46	98.50±13.49	91.58±13.66	116.53±19.75	113.92±20.04	65.27±14.25
晚期组	89.87±10.63	86.64±12.43	82.64±11.64	81.36±18.64	80.45±19.21	58.06±12.24
<i>F</i> 值	15.37	14.07	15.84	18.49	17.44	16.58
<i>P</i> 值	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

注:GCC 为视网膜神经节细胞复合体,RNFL 为视网膜神经纤维层

表 3 4 组黄斑区血流参数对比

组别	CCFAR(%)			SCPVD(%)			FAZ(mm ²)
	中心凹	中心凹旁	中心凹周围	中心凹	中心凹旁	中心凹周围	
对照组	65.10±4.57	67.38±5.24	69.87±4.61	16.02±4.18	48.16±4.69	48.46±4.11	0.32±0.10
早期组	66.21±5.32	66.74±5.09	69.34±4.22	16.35±4.26	49.10±4.82	47.59±4.35	0.34±0.11
中期组	69.57±4.30	66.25±5.41	70.29±5.04	15.49±4.33	45.37±4.06	42.06±4.75	0.30±0.13
晚期组	66.04±4.59	66.53±5.62	69.62±5.10	11.38±4.91	39.10±4.82	35.36±3.28	0.33±0.14
<i>F</i> 值	4.54	0.25	0.33	10.60	14.23	16.04	0.39
<i>P</i> 值	< 0.05	> 0.05	> 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	> 0.05

注:FAZ 为黄斑区中心凹无血管区,CCFAR 为黄斑区脉络膜毛细血管血流面积比,SCPVD 为黄斑区视网膜浅层毛细血管丛血流密度

期组、晚期组 MD 与不同区域 GCC、RNFL 以及中心凹旁、中心凹周围 SCPVD 均表现为正相关(均 $P < 0.05$), 见表 4。

3 讨论

所以, 量化黄斑区厚度对尽早发现 POAG 有利, 并可明确患者的病情进展^[10]。本研究结果显示, 4 组 GCC 和 RNFL 厚度呈逐渐降低趋势, 这和 Delbarre 等^[11]的结果近似。既往报道显示, POAG 患者视网膜 VD 明显降低^[12-13], 本研究 4 组 CCFAR 值呈递增趋势, SCPVD 值呈递减趋势, 和上述研究结果一致。研究表明, POAG 患者黄斑区脉络膜血流指标并不存在显著差异^[14], 但本研究得出了与之相反的结果, 这可能是本研究所纳入的样本量较少以及各组患者数量有差异, 同时还可能是既往研究只包括了中心凹和黄斑中心 1 mm 半径区域的数据, 而本研究测量参数包含了中心凹区、中心凹旁区以及中心凹周围区, 研究的范围不一致可能造成了结果间差异性。

本研究对 POAG 不同病情患者 MD 和黄斑区血流与结构相关性分析显示, 早期组患者 MD 和不同区域 GCC、RNFL、CCFAR、SCPVD 均无明显相关性, 这可能是由于 MD 易受到外界非青光眼因素等的影响, 如干眼、屈光不正以及白内障等, 所以 MD 对早期青光眼的诊断价值较低。OCT 检测黄斑结构参数中期和晚期患者 MD 和 RNFL、GCC 均有相关性, 同时 OCTA 所检测黄斑区中脉络膜的血流参数也和中期、晚期患者 MD 有明显相关性, 说明黄斑区脉络膜血流参数和黄斑区结构在一定程度上可反映

出 POAG 患者病情发展状况。黄斑区脉络膜毛细血管血供主要来自睫状后短动脉, 青光眼患者血流损伤也可能出现在黄斑区脉络膜毛细血管内。吴娅莉等^[15]研究指出, 除黄斑区神经节细胞密度最高, 检测黄斑区能够规避视盘区结构异常所造成的一些影响, 如高度近视、视盘斜入、视盘水肿和视盘过小或者过大等, 黄斑区指标对 POAG 病情评估更有参考意义。

综上所述, 青光眼患者黄斑血流和结构变化与病情严重程度表现出了一定的相关性, 可监测患者病情发展, 但对青光眼早期患者的表现欠佳。本研究的不足之处为, 一是不同病情分期的 POAG 患者样本量不够均衡, 可能造成结果的偏差; 二是本研究未关注患者基础疾病, 如糖尿病、高血压的影响, 也未记录患者的降糖和降压药物应用情况, 患者合并的基础疾病对黄斑区血流等可能也有一些潜在影响。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 高天雨, 关徐涛, 刘瑞宝, 等. 基于 GBD 数据库中国青光眼流行病学负担分析[J]. 眼科新进展, 2024, 44(5):382-386,390.
- [2] THAMY C, LIX, WONG T Y, et al. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: A systematic review and meta-analysis[J]. Ophthalmology, 2014, 121(11): 2081-2090.
- [3] 陈妍, 卓洪民, 张帆, 等. 原发性开角型青光眼发病机制的文献计量学研究[J]. 国际眼科杂志, 2024, 24(5):704-711.
- [4] KING A J, HUDSON J, AZUARA-BLANCO A, et al. Effects of socioeconomic status on baseline values and outcomes at 24 months in the Treatment of Advanced Glaucoma Study randomised controlled Trial[J]. Br J Ophthalmol, 2024, 108(2): 203-210.
- [5] AMEEN ISMAIL A, HATATA R M, SADEK S H. Relative flow index as a novel optical coherence tomography angiography biomarker

表 4 POAG 不同病情患者 MD 和黄斑区血流与结构相关性分析

指标	早期组		中期组		晚期组	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
中心凹 GCC	-0.168	> 0.05	0.602	< 0.05	0.716	< 0.05
中心凹旁 GCC	-0.281	> 0.05	0.438	< 0.05	0.554	< 0.05
中心凹周围 GCC	-0.106	> 0.05	0.539	< 0.05	0.429	< 0.05
中心凹 RNFL	-0.122	> 0.05	0.410	< 0.05	0.634	< 0.05
中心凹旁 RNFL	-0.229	> 0.05	0.386	< 0.05	0.583	< 0.05
中心凹周围 RNFL	-0.359	> 0.05	0.683	< 0.05	0.418	< 0.05
中心凹 CCFAR	0.106	> 0.05	-0.346	> 0.05	-0.241	> 0.05
中心凹 SCPVD	0.249	> 0.05	0.138	> 0.05	0.184	> 0.05
中心凹旁 SCPVD	0.268	> 0.05	0.449	< 0.05	0.672	< 0.05
中心凹周围 SCPVD	0.263	> 0.05	0.559	< 0.05	0.481	< 0.05

注: GCC 为视网膜神经节细胞复合体, RNFL 为视网膜神经纤维层, CCFAR 为黄斑区脉络膜毛细血管血流面积比, SCPVD 为黄斑区视网膜浅层毛细血管丛血流密度

- in primary open angle glaucoma[J]. *J Glaucoma*, 2023, 32(12): 1064-1075.
- [6] MOTTA G S, DA COSTA ANDRADE J, KASAHARA N. How glaucoma patients balance between the advantages and disadvantages of acceptance to the recommended treatment regimen in real-life: Perspectives from a middle-income country[J]. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*, 2024, 33(3): e5771.
- [7] BEKKERS A, BORREN N, EDERVEEN V, et al. Microvascular damage assessed by optical coherence tomography angiography for glaucoma diagnosis: A systematic review of the most discriminative regions[J]. *Acta Ophthalmol*, 2020, 98(6): 537-558.
- [8] 游启生,李建军.青光视野损害程度的分级方法[J].*眼科*,2008,17(1):63-65.
- [9] 中华医学会眼科学分会青光眼学组,中国医师协会眼科医师分会青光眼学组.中国青光眼指南(2020年)[J].*中华眼科杂志*, 2020,56(8):573-586.
- [10] MAO J W, WANG Y J, GAO Y L, et al. Correlation between anterior chamber angle status and limbal stem cell deficiency in primary angle-closure glaucoma[J]. *Am J Ophthalmol*, 2024, 262: 178-185.
- [11] DELBARRE M, EL CHEHAB H, FRANCOZ M, et al. Diagnostic use of macular layer analysis by SD-OCT in primary open angle glaucoma[J]. *J Fr Ophtalmol*, 2013, 36(9): 723-731.
- [12] HOU H W, LIN C, LEUNG C K S. Integrating macular ganglion cell inner plexiform layer and parapapillary retinal nerve fiber layer measurements to detect glaucoma progression[J]. *Ophthalmology*, 2018, 125(6): 822-831.
- [13] MANALASTAS P I C, ZANGWILL L M, DAGA F B, et al. The association between macula and ONH optical coherence tomography angiography (OCT-A) vessel densities in glaucoma, glaucoma suspect, and healthy eyes[J]. *J Glaucoma*, 2018, 27(3): 227-232.
- [14] LEE C Y, LIU C H, CHEN H C, et al. Correlation between basal macular circulation and following glaucomatous damage in progressed high-tension and normal-tension glaucoma[J]. *Ophthalmic Res*, 2019, 62(1): 46-54.
- [15] 吴娅莉,武立云,温跃春,等. OCTA对原发性开角型青光眼早期诊断的有效性研究[J].*中国实验诊断学*, 2021, 25(11):1628-1631.

收稿日期:2024-06-20

(本文编辑:吴迪汉)

改良皮肤轮匝肌切除联合下睑深部固定术 治疗先天性下睑内翻的疗效观察

伯青云, 郁琪华, 谢玮玮, 朱嘉莹, 赵鸿波, 吴国海

【关键词】 先天性下睑内翻; 皮肤轮匝肌切除; 瘢痕

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.10.030

【中图分类号】 R777.15 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2024)10-1366-03

先天性下睑内翻常伴有睫毛内翻,与内眦赘皮牵拉、下睑皮肤过多、睑板前轮匝肌肥厚等原因有关^[1-3],当前以手术治疗为主,以往常采用Quickert-Rathbun法和下睑缩肌复位法,但会给患者带来眼睑折痕的并发症^[4]。单纯下睑深部固定术操作方便^[5-6],但固定位置位于下睑板1/3处,会增加睑板损伤的风险。近年来,单纯的皮肤轮匝肌切除术在临床上得到了广泛应用^[7],但矫正先天性下睑内翻的效果有限,并且可能需要切除较多的皮肤和轮匝肌组织。近年来,笔者将改良皮肤轮匝肌切除联合下睑深部固定术应用于先天性下睑内翻,效果满意,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2022年12月至2023年12月宁波市眼科医院收治的接受手术治疗的先天性下睑内翻患儿31例(62眼),纳入标准:(1)年龄3~13岁,性别不限;(2)确诊为先天性下睑内翻;(3)符合手术适应证;(4)无全身麻醉禁忌证。排除标准:(1)近3个月内有眼部眼外伤史患儿;(2)合并麦粒肿、上睑下垂、严重眼睑闭合不全等其他眼睑或眼表疾病患儿;(3)存在外伤等原因造成的非先天性下睑内翻倒睫患儿;(4)伴有恶性肿瘤、先天性心脏病或合并有肝肾功能障碍等器质性病变患儿;(5)有瘢痕体质遗传史患儿。本研究获得宁波市眼科医院医学伦理委员会批准,所有研究对象法定代理人均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

采用随机数字表法将31例(62眼)患儿分为观

基金项目:宁波市鄞州区农业与社会发展科技项目(2023AS019)

作者单位:315042 宁波,宁波市眼科医院

通信作者:吴国海,Email:13957841567@163.com