

病理性近视引起视力下降的影像学病因分析

陈彦茹 黎晓新 李明翰

厦门大学附属厦门眼科中心 361000

通信作者:李明翰, Email:740118340@qq.com

【摘要】 目的 分析病理性近视引起视力下降的影像学病因。 方法 采用横断面研究。分析 2016 年 6 月 1 日至 2017 年 5 月 31 日在厦门大学附属厦门眼科中心诊断为病理性近视合并视力下降 110 例 138 眼患者的临床资料,分别采用彩色眼底照相判断漆裂纹,频域光相干断层扫描(SD-OCT)、荧光素眼底血管造影、吲哚菁绿血管造影和光相干断层扫描血管成像(OCTA)评估脉络膜新生血管(CNV)和点状内层脉络膜病变(PIC),SD-OCT 评估黄斑区视网膜劈裂(MRS)、黄斑萎缩、黄斑裂孔和黄斑前膜,并分析病理性近视合并视力下降的不同眼底病变比例和年龄分布。 结果 在病理性近视引起视力下降的影像学病因中,近视性 CNV(MCNV)患者占 63.0%(87/138),比例最高;其次为漆裂纹患者,占 38.4%(53/138),MRS 和黄斑萎缩分别占 34.8%(48/138)和 31.9%(44/138),黄斑前膜占 30.4%(42/138),黄斑板层裂孔占 10.1%(14/138),黄斑全层裂孔占 13.8%(19/138),PIC 占 2.2%(3/138)。MCNV 患者平均年龄(53.00±1.51)岁;漆裂纹患者平均年龄(53.00±1.77)岁;MRS、黄斑萎缩患者平均年龄分别为(58.00±1.64)岁和(57.00±1.76)岁;黄斑前膜患者平均年龄为(59.00±1.48)岁;黄斑板层裂孔、黄斑全层裂孔伴视网膜脱离(RD)和黄斑全层裂孔不伴 RD 患者平均年龄分别为(61.00±3.90)、(59.00±3.39)和(67.00±0.50)岁;PIC 患者平均年龄为(31.00±8.50)岁,明显低于其他各组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。 结论 病理性近视引起视力下降的主要原因是黄斑区结构的明显异常改变,以 MCNV 最常见。

【关键词】 脉络膜新生血管; 病理性近视; 病因; 影像学

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20190321-00127

Imaging etiology of pathological myopia results in visual impairment

Chen Yanru, Li Xiaoxin, Li Minghan

Xiamen Eye Center of Xiamen University, Xiamen 361000, China

Corresponding author: Li Minghan, Email:740118340@qq.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the imaging etiology of patients having vision loss with pathological myopia. **Methods** A cross-sectional study was conducted. The clinical data of 110 cases (138 eyes) who had vision loss with pathological myopia diagnosed in Xiamen Eye Center of Xiamen University from June 1st, 2016 to May 31st, 2017 was collected and analyzed. Fundus photography was used to observe lacquer cracks; spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT), fundus fluorescein angiography, indocyanine green angiography and optical coherence tomography angiography (OCTA) were employed to evaluate the choroidal neovascularization (CNV) and punctate inner choroidopathy (PIC). The macular retinoschisis (MRS), macular atrophy, macular hole and epiretinal membranes were assessed by SD-OCT. The proportion and age distribution of different fundus lesions of pathological myopia complicated with vision loss were analyzed. The study protocol was approved by an Ethics Committee of Xiamen Eye Center of Xiamen University (No. XMYKZX-2016-KY-010). Written informed consent was obtained from each patient before study. **Results** Among the imaging causes of visual impairment caused by pathological myopia, there were 87 (63.0%) eyes of myopic CNV (MCNV) with the highest proportion, followed by 53 (38.4%) eyes of lacquer cracks, 48 (34.8%) eyes of MRS, 44 (31.9%) eyes of macular atrophy, 42 (30.4%) eyes of epiretinal membranes, 14 (10.1%) eyes of macular lamellar hole, 19 (13.8%) eyes of full-thickness macular hole (FTMH), and 3 (2.2%) eyes of PIC. The average age was (53.00±1.51) years of MCNV, (53.00±1.77) years of lacquer cracks, (58.00±1.64) years of MRS, (57.00±1.76) years of macular atrophy, (59.00±1.48) years of epiretinal membranes, (61.00±3.90) years of macular lamellar hole, (59.00±3.39) years of FTMH with retinal detachment (RD), and (67.00±0.50) years of FTMH without RD. The average age of PIC patients was (31.00±8.50) years, which was significantly smaller than that of the other groups (all at $P < 0.05$). **Conclusions** The main cause of visual impairment resulted from pathological myopia is the obvious abnormality of macular structure, and MCNV is the most common type.

[Key words] Choroidal neovascularization; Pathological myopia; Etiology; Imagiug
DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20190321-00127

高度近视通常指屈光度 ≥ -6.00 D, 当患者屈光度持续增加、眼轴持续延长并出现后极部一系列病理改变时, 称为病理性近视^[1], 此时眼轴一般 > 26.5 mm。病理性近视是世界范围内主要的致盲眼病之一, 具有发病率高、人群增长速度快的特点^[2-3]; 病理性近视引起视力下降的合并症中近视性黄斑病变, 如脉络膜新生血管 (choroidal neovascularization, CNV)、黄斑萎缩等典型的病变是引起视力下降的主要原因, 给个人及家庭带来严重的心理和经济负担^[4-6]。既往针对其他地域病理性近视发病率的报道较多, 病因学分析结果较少。影像学的发展使我们可以观察到黄斑劈裂、黄斑前膜、黄斑裂孔等交界区病变, 这些病变的发生率尚不清楚。本研究拟观察并分析因视力下降就诊的病理性近视患者的影像学资料, 为了解病理性近视的合并症提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用横断面研究。分析 2016 年 6 月 1 日至 2017 年 5 月 31 日在厦门大学附属厦门眼科中心确诊为病理性近视 110 例 138 眼患者的临床资料, 其中男 43 例 57 眼, 女 67 例 81 眼; 年龄 16~80 岁, 平均 (52.00 ± 15.04) 岁; 最佳矫正视力为手动/30 cm~1.0, 平均 0.33 ± 0.28 ; 等效球镜屈光度 (spherical equivalent, SE) 为 $-6.00 \sim -25.00$ D, 平均 (-12.75 ± 5.36) D; 眼轴长度为 26.6~32.8 mm, 平均 (28.73 ± 1.84) mm。纳入标准: 高度近视 (SE ≥ -6.00 D) 或眼轴长度 ≥ 26.5 mm, 经眼底检查明确存在以下 1 种或多种眼底改变: 漆裂纹、CNV、Fuchs 斑、黄斑萎缩、黄斑裂孔、视网膜劈裂、黄斑前膜等。排除标准: (1) 因屈光间质混浊导致彩色眼底照相和光相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 图像质量下降或严重影响视力者; (2) 有非高度近视相关的黄斑劈裂、黄斑裂孔、黄斑前膜、CNV 者; (3) 合并葡萄膜炎、青光眼、晶状体脱位及糖尿病视网膜病变、视网膜血管性疾病、息肉样脉络膜血管病变、年龄相关性黄斑变性等视网膜病变者; (4) 明确有影响屈光度数、视力、眼球后极部形态的眼部外伤史、手术史者。(5) 有全身结缔组织疾病或自身免疫性疾病者。本研究遵循《赫尔辛基宣言》, 经厦门大学附属厦门眼科中心伦理委员会批准 (批文号: XMYKZX-2016-KY-010), 所有受试者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 检测项目 采用国际标准对数视力表测量最佳矫正视力, 为方便统计学处理, 将小数视力转换为最 LogMAR 视力记录, 其中数指视力转换为 1.7 LogMAR, 手动视力转换为 2.0 LogMAR。由专业视光医师使用综合验光仪 (日本拓普康公司) 对患者进行检测, 对视力极差者采用检影手动插片记录, 以 SE 计算屈光度数。所有患者充分扩瞳, 采用眼底照相机 (KOWA nonmyd WX3D, 日本 Kowa 公司), 选择 Normal 模式, 调节对焦点及劈裂线至清晰、一致, 拍摄后极部 45° 眼底图像。采用频域 OCT (spectral domain OCT, SD-OCT) (德国海德堡公司) 对所有患者进行检查, 以黄斑部为扫描部位, 中心凹为扫描中心, 光源中心波长约为 840 nm (带宽 45 nm), 轴向扫描频率为 70 kHz。采用眼底血管造影仪 (德国海德堡公司) 对 CNV、漆裂纹、黄斑出血、点状内层脉络膜病变 (punctate inner choroidopathy, PIC) 患者行荧光素眼底血管造影 (fundus fluorescein angiography, FFA) 和吲哚菁绿血管造影 (indocyanine green angiography, ICGA), 静脉注射荧光素钠和吲哚菁绿 (0.1 ml/kg, 最大剂量 5 ml) 后, 用 30° 镜头 7 个视野及 55° 镜头 9 个方位进行拍摄。对视网膜有强反射病灶可疑 CNV 患者补充行 OCT 血管成像 (OCT angiography, OCTA) (德国蔡司公司) 区分 CNV 和炎症, OCTA 选择视网膜血流成像扫描模式, 扫描区域分别为黄斑区 3 mm×3 mm 和 6 mm×6 mm 范围, 覆盖病灶部位, 保留清晰度最高的图片。

1.2.2 眼部影像结果判读 由 2 位眼底病专科医师独立进行彩色眼底照相、OCT、FFA、ICGA、OCTA 读片分析, 观察纳入病例的黄斑病理改变并记录。在出现分歧时, 由第 3 位上级医师做出最后的决定。观察记录的黄斑区病理改变包括: (1) 漆裂纹; (2) 近视性 CNV (myopic CNV, MCNV); (3) Fuchs 斑; (4) 黄斑萎缩; (5) 黄斑区视网膜劈裂 (macular retinoschisis, MRS) 根据 Shimada 等^[7] 报道的 OCT 对 MRS 的病变程度进行分类: 无 MRS 为 S0; 中心凹旁 MRS 为 S1; 中心凹 MRS 为 S2; 中心凹及中心凹旁不完全性 MRS 为 S3; 完全性 MRS 为 S4。(6) 黄斑裂孔包括黄斑板层裂孔和全层裂孔; (7) 黄斑前膜; (8) PIC 眼底表现为轻微的黄白色圆点病灶^[8], 诊断基于 OCTA 排除新生血管。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析。本研

究中计量资料数据以偏度绝对值 <1 为符合正态分布,患者年龄、视力符合正态分布,以 $\text{mean} \pm \text{SD}$ 表示。不同病因组的年龄及视力总体比较采用单因素方差分析,组间比较采用 LSD- t 检验。不同病因的占比用率(%)表示,性别分布用构成比表示。不同病因组性别分布的比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理性近视的眼底影像学表现

漆裂纹:白色、黄白色的线状、网状条纹,FFA 透见荧光,ICGA 检查可见条纹样低荧光(图 1)。MCNV: FFA 和/或 ICGA 检查可见明显的荧光素渗漏和/或异常血管或视网膜色素上皮(retinal pigment epithelium, RPE)脱离;SD-OCT 可见视网膜下强反射灶,RPE 脱离、缺失,视网膜内、视网膜下强反射团的 1 种或以上多种表现(图 2)。Fuchs 斑:眼底呈灰白色瘢痕夹杂色

素沉着,FFA 见色素遮蔽荧光,瘢痕处无荧光素渗漏;OCT 为神经上皮层下强反射团,通常不伴层下积液。黄斑萎缩:灰白或白色病灶,从纤维血管膜附近开始出现并逐渐扩大,周围可见脉络膜萎缩灶(图 3)。MRS:不同范围的黄斑视网膜劈裂,可合并黄斑裂孔、黄斑前膜;SD-OCT 可见视网膜神经上皮层表层强反射光带附着、牵拉,部分或全层组织缺损,伴或不伴神经上皮层与 RPE 层脱离(图 4)。PIC:早期 OCTA 的 B-scan 可见 RPE 隆起及下方中强反射团,视网膜脉络膜未见异常血液信号;晚期并发 CNV, B-scan 可见神经上皮层下强反射团,视网膜表层及脉络膜毛细血管层可见异常血流信号,为新生血管团(图 5)。

2.2 病理性近视引起视力下降的病因分布及比较

2.2.1 MCNV 在病理性近视引起视力下降的影像学病因中,MCNV 占 63.0%(87/138),比例最高;平均年龄(53.00 \pm 1.51)岁;视力 0.05~2.00 LogMAR,平均

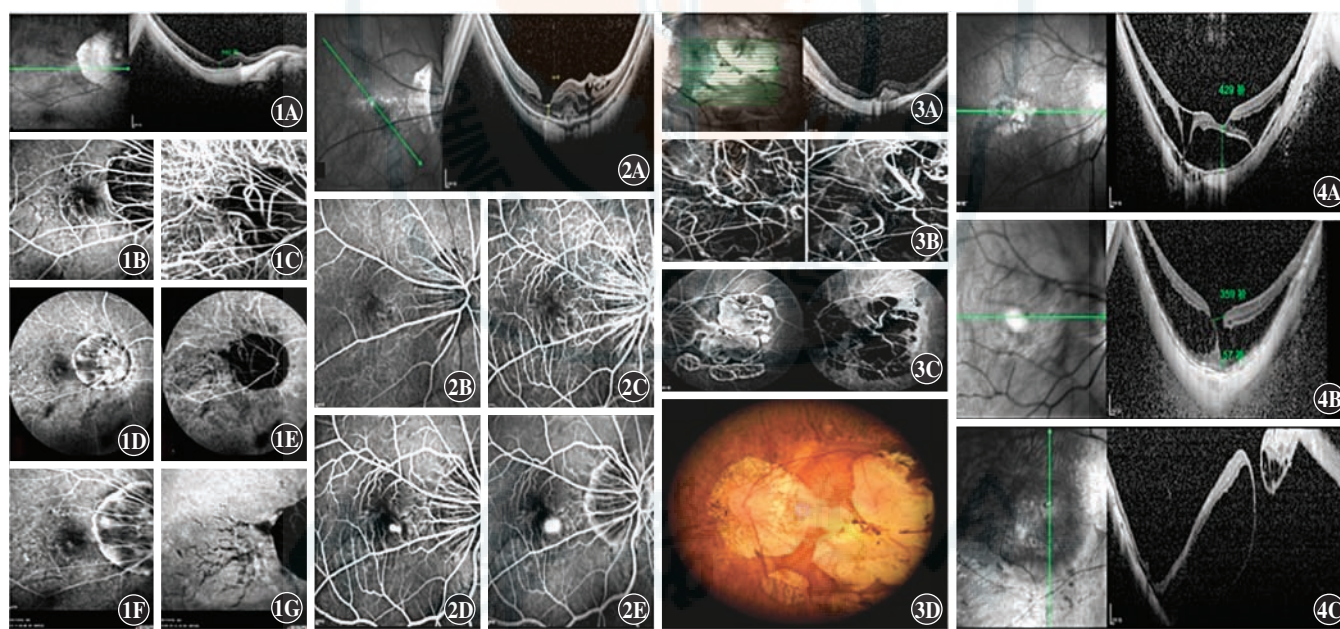


图 1 漆裂纹的眼底影像学表现 A:SD-OCT 示后极部球壁后凹,神经上皮层外层变薄、反射欠连续 B、D、F:FFA 示漆裂纹呈透见荧光 C、E、G: ICGA 示漆裂纹呈明显的条纹样低荧光 **图 2 黄斑板层裂孔合并 CNV 的眼底影像学表现** A:SD-OCT 示黄斑区板层裂孔,神经上皮层间局部劈裂,层下强反射灶 B~E:FFA 示 CNV,造影过程中荧光素渗漏,晚期荧光素积存 **图 3 Fuchs 斑合并脉络膜萎缩的眼底影像学表现** A:SD-OCT 示黄斑区板层裂孔,神经上皮层间局部劈裂,Fuchs 斑呈层下强反射灶 B、C:FFA+ICGA 示 CNV 无明显荧光素渗漏,晚期荧光素着染 D:彩色眼底照相示黄斑区大片萎缩,中心凹见黄白色 CNV 瘢痕夹杂黑色素 **图 4 近视性黄斑牵引的眼底影像学表现** A:SD-OCT 示黄斑区视网膜完全劈裂 B:SD-OCT 示视网膜劈裂合并黄斑板层裂孔 C:SD-OCT 示视网膜劈裂合并黄斑裂孔伴局部视网膜脱离

Figure 1 Morphological characteristics of lacquer cracks in fundus images A: SD-OCT showed sunken posterior pole, thin and discontinuous reflection in outer neuroepithelial layer B, D, F: FFA presented window defect hyperfluorescence of lacquer cracks C, E, G: ICGA displayed striped hypofluorescence of lacquer cracks **Figure 2 Morphological characteristics of lamellar macular hole with CNV in fundus images** A: SD-OCT showed lamellar macular hole, local schisis in neuroepithelial layer with underlying hyper-reflective material B-E: FFA presented leakage and pooling of dye in CNV **Figure 3 Morphological characteristics of Fuchs spot with choroidal atrophy in fundus images** A: SD-OCT showed lamellar macular hole, local schisis in neuroepithelial layer with underlying hyper-reflective material B, C: FFA+ICGA presented no obvious leakage of dye in CNV, and fluorescein staining in late stage D: Color fundus photograph displayed large atrophy in macular area, with a mixture of yellow and white CNV scars and pigment in fovea **Figure 4 Morphological characteristics of myopic traction in fundus images** A: SD-OCT showed complete macular retinoschisis B: SD-OCT presented retinoschisis with lamellar macular hole C: SD-OCT displayed retinoschisis with lamellar macular hole and local retinal detachment

(0.54±0.59)LogMAR。其中 Fuchs 斑患者 33 眼。

2.2.2 漆裂纹 漆裂纹患者共 53 眼,占 38.4% (53/138),平均年龄(53.00±1.77)岁;视力 0.00~2.00 LogMAR,平均(0.45±0.65)LogMAR。其中合并 CNV 者共 42 眼,单纯黄斑出血者 10 眼。

2.2.3 MRS MRS 患者共 48 眼,占 34.8% (48/138),平均年龄(58.00±1.64)岁;视力 0.00~1.30 LogMAR,平均(0.31±0.54)LogMAR。除了完全性 MRS 患者 1 眼之外,合并 CNV 者 38 眼,合并黄斑板层裂孔者 10 眼,黄斑裂孔合并视网膜脱离(retinal detachment, RD)者 3 眼。

2.2.4 视网膜黄斑萎缩 视网膜黄斑萎缩患者共 44 眼,占 31.9% (44/138),平均年龄(57.00±1.76)岁,视力 0.60~2.00 LogMAR,平均(0.73±0.49)LogMAR。其中合并 CNV 者 35 眼,19 眼表现为 Fuchs 斑。

2.2.5 黄斑前膜 黄斑前膜患者共 42 眼,占 30.4% (42/138),平均年龄(59.00±1.48)岁,视力 0.05~1.70 LogMAR,平均(0.31±0.55)LogMAR。其中黄斑劈裂 28 眼,黄斑板层裂孔 10 眼,黄斑裂孔 8 眼。

2.2.6 黄斑板层裂孔、黄斑裂孔伴或不伴 RD 黄斑板层裂孔、黄斑裂孔伴或不伴 RD 的比例分别为 10.1% (14/138)、12.3% (17/138) 和 1.4% (2/138),平均年龄分别为(61.00±3.90)、(59.00±3.39)和(67.00±0.50)岁。黄斑裂孔患眼视力为 0.10~2.00 LogMAR,平均分别为(0.49±0.54)、(0.68±0.62)和(0.52±0.56)LogMAR。黄斑板层裂孔 14 眼中,伴有 MRS 者 10 眼,黄斑前膜者 10 眼;19 眼黄斑全层裂孔患者中,合并黄斑部 RD 者 17 眼,有 MRS 者 12 眼,黄斑前膜者 8 眼。

2.2.7 PIC 诊断为 PIC 的共 3 眼,占 2.2% (3/138);平均年龄(31.00±8.50)岁;SE 为 -5.50~

-15.00 D, 视力为 0.22~0.70 LogMAR,平均(0.36±0.77)LogMAR。其中 1 眼在后期并发 CNV(表 1)。

2.2.8 病理性近视引起视力下降的不同病因各参数信息比较 病理性近视不同病因的性别构成比差异无统计学意义($\chi^2=9.257, P=0.341$);PIC 引起的病理性近视平均年龄及视力下降程度与其他病因比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)(表 1)。

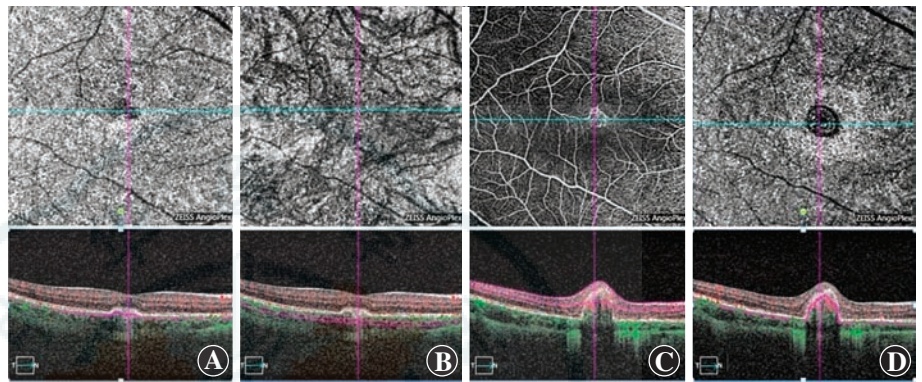


图 5 PIC 患者早期及晚期眼底影像学表现 A、B:OCTA 示 PIC 发病早期,B-scan 可见 RPE 隆起及下方中强反射团,视网膜脉络膜未见异常血流信号 C、D:OCTA 示 PIC 晚期并发 CNV,视网膜表层及脉络膜毛细血管层可见异常血流信号,为新生血管网,B-scan 可见神经上皮层下强反射团

Figure 5 Morphological characteristics of PIC at the early and late stage in fundus images A, B:OCTA showed hyper-reflective material under the elevated RPE on B-scan, and no abnormal blood flow was found in the choroidal capillary and choroidal layer at the early onset of PIC C, D:OCTA showed concurrent CNV in PIC at the late stage, and abnormal vascular net was observed in the retinal surface and choroidal capillary layer, and hyper-reflective material under neuroepithelial layer could be detected on B-scan

表 1 病理性近视引起视力下降的不同病因各参数信息比较
Table 1 Comparison of different factors in different fundus lesions of pathological myopia complicated with vision loss

病因	例数/眼数	性别构成比 ^a (男/女,例)	年龄 ^b (mean±SD,岁)	视力 ^b (mean±SD, LogMAR)
MCNV	68/87	27/41	53.00±1.51 ^c	0.54±0.59 ^c
漆裂纹	36/53	16/20	53.00±1.77 ^c	0.45±0.65 ^c
MRS	44/48	13/31	58.00±1.64 ^c	0.31±0.54 ^c
黄斑萎缩	37/44	13/24	57.00±1.76 ^c	0.73±0.49 ^c
黄斑前膜	34/42	10/24	59.00±1.48 ^c	0.31±0.55 ^c
黄斑板层裂孔	13/14	2/11	61.00±3.90 ^c	0.49±0.54 ^c
黄斑全层裂孔伴 RD	17/17	4/13	59.00±3.39 ^c	0.68±0.62 ^c
黄斑全层裂孔不伴 RD	2/2	0/2	67.00±0.50 ^c	0.52±0.56 ^c
PIC	3/3	1/2	31.00±4.02	0.36±0.77
χ^2/F 值		9.257	3.900	291.400
P 值		0.341	0.001	0.003

注:(a: χ^2 检验;b:单因素方差分析,LSD- t 检验)与 PIC 组比较,^c $P<0.05$ 。MCNV:近视性脉络膜新生血管;MRS:黄斑区视网膜劈裂;RD:视网膜脱离;PIC:点状内层脉络膜病变

Note:(a: χ^2 test;b:One-way ANOVA, LSD- t test) Compared with PIC group,^c $P<0.05$ 。MCNV:myopic choroidal neovascularization; MRS: macular retinoschisis; RD: retinal detachment; PIC: punctate inner choroidopathy

3 讨论

病理性近视常见的临床表现有后巩膜葡萄肿、漆裂纹、黄斑脉络膜萎缩、MCNV、MRS、RD 等^[5],然而并不是所有的病理改变都会引起明显的视功能下降,大部分患者在眼底出现明显结构异常、视功能下降影响其工作和生活时才会选择到医院就诊,因此从医院系统进行病因学分析可以基本反应病理性近视引起视力下降的主要因素。

本研究中病理性近视眼底改变病因分布中,MCNV 占 63.0%,比例最高,这与陶绍武等^[9]对邯郸市 45 例 66 眼高度近视患者的研究及闫淑等^[10]对郑州市 67 例 90 眼病理性近视黄斑病变患者的临床观察结果相似。本研究中不同病理改变引起视力下降的程度不同,黄斑萎缩患者视力最差,MCNV 及黄斑裂孔次之。因此 MCNV 影响范围广且视功能损害程度较重,是本研究中引起病理性近视患者视力下降最常见的原因,与 Wong 等^[3]的一项覆盖欧洲、亚洲人群的基于循证医学系统性回顾综述提及的观点一致;也与文献[4-5,11]的研究结果相仿。刘兴亮等^[12]对温州地区 612 例高度近视患者视力损伤的研究认为,黄斑萎缩引起此类患者低视力及盲的比例最高,与本研究中黄斑萎缩引起的视力下降程度最严重一致;但本研究中黄斑萎缩的比例较低,可能由于刘兴亮等^[12]的研究纳入标准为高度近视患者达到低视力及盲的要求,研究对象与本研究略有不同。本研究中黄斑劈裂患者占比与游启生等^[13]对北京地区 3 468 例高度近视患者的研究结果相近。黄斑裂孔中,黄斑板层裂孔、黄斑全层裂孔伴 RD、黄斑全层裂孔不伴 RD 占比与 Ripandelli 等^[14]在病理性近视合并黄斑裂孔的研究中概率相当。本研究中随着年龄的增长,MCNV 的发病率升高,与既往研究结果一致^[15-16]。

漆裂纹的形成被认为是由于高度近视眼球壁扩张,Bruch 膜受牵拉破裂,覆盖其上的 RPE 萎缩、瘢痕形成,其可引起受牵拉的脉络膜毛细血管破裂出血,渗入 RPE 与 Bruch 膜之间,形成黄斑部出血灶;或使脉络膜毛细血管穿过 Bruch 膜破口,在视网膜下形成异常血管,从而造成视力的急剧下降^[17]。本研究中有漆裂纹的患者共 53 眼,其中合并 CNV 者 42 眼,反映了漆裂纹样改变是 MCNV 的主要危险因素,也是引起有漆裂纹的患者视力下降的原因之一,这与既往研究结论相同^[18]。文峰等^[19]研究发现,约 81.8% 的单纯型黄斑出血在出血吸收后于原出血灶的下方可见漆裂纹样改变。本研究在有漆裂纹的患者中,通过造影和

OCT 检查排除了 CNV,统计单纯合并黄斑出血者 10 眼,印证了漆裂纹形成与黄斑下 CNV 形成有重要关联。

近视性黄斑劈裂可有一段时间的视力稳定期,但约有 17.7% 以上的患者病情可进展至黄斑裂孔或 RD,使视力在短期内迅速下降^[7,14,20]。本研究中,在黄斑板层裂孔 14 眼患者中,MRS 患者 10 眼;19 眼黄斑裂孔患者中,合并黄斑部 RD 者 17 眼,有 MRS 者 12 眼,提示黄斑劈裂是形成黄斑裂孔和中心凹 RD 的重要危险因素。

本研究中黄斑前膜患者共 42 眼,占 30.4%,且有黄斑裂孔的患者中,半数以上有黄斑前膜。可见病理性近视视网膜前膜的高发与黄斑裂孔,甚至 RD 关系密切。可能由于视网膜前膜与内界膜粘紧密,内界膜表面胞膜易收缩,且可持续分泌胶原蛋白,促进视网膜前膜的发展^[21],对视网膜造成持续牵引和损害。

萎缩是病理性近视常见的眼底改变,在其发展过程中,萎缩斑趋向于融合,当病变延伸至黄斑,则中心视力受损。在本研究的 44 眼黄斑萎缩患者中,合并 CNV 者 35 眼,其中 19 眼表现为 Fuchs 斑。这也从一定程度上反映出 Fuchs 斑作为陈旧性 CNV,与视网膜脉络膜萎缩存在一定的关联。分析其原因可能为眼轴增长造成视网膜各层及脉络膜变薄,眼轴机械拉长和血流动力学改变使脉络膜循环缺血,不仅引发组织纤维化导致脉络膜视网膜萎缩^[22],也使血管内皮生长因子表达上调,促进 CNV 形成^[23]。

PIC 被认为是一种发生于外层视网膜和脉络膜层的炎症,常发生于有中、高度近视的青年女性^[24]。本研究中纳入病理性近视的患者最后诊断为 PIC 的共有 3 眼,平均年龄为(31.00±8.50)岁。PIC 早、中期的影像学表现易与 CNV 混淆,但在治疗上完全不同。因此,相对年轻的中、高度近视患者,OCT 结合 OCTA 和造影等检查有助于更好地分辨是否为 PIC,避免漏诊、误诊,在指导治疗方案的制定、进行患者的病情评估及节省治疗费用方面均有重要意义。

本研究中除了 PIC 发病较早,其他眼底改变患者的平均年龄均较大,这说明高度近视患者视功能水平的下降与年龄的增长有一定关系,尤其是当患者年龄超过 40 岁时,分析原因可能是眼轴急剧拉长、RPE 层功能下降、脉络膜灌注进一步延迟等多因素共同作用的结果^[17,25]。

本研究中病理性近视引起视力下降最常见的原因因为 MCNV,黄斑萎缩造成的视力下降程度最重。既往研究显示,当患者一侧眼出现 MCNV 时,对侧眼发生 CNV 的概率较大^[2],也更容易引发脉络膜视网膜萎

缩;交界区病变存在进展性,当出现明显的结构变化时将造成视力下降,其终末期将造成视力不可逆损伤;年龄的增长是不可忽视的危险因素。因此对于病理性近视患者,我们提倡进行早期诊断、合适的干预措施及规范的随访。PIC 在病理性近视中仍有一定的比例,同时作为一种自限性疾病,早期病变预后较好,当继发 MCNV 或视网膜下纤维化时对视力影响严重,因此把握 PIC 的临床特点,避免漏诊、误诊,对于不同时期患者的个性化处理以及防范并发症和尽早治疗具有重要意义。采用多影像学阅片分析能够帮助更好地判读眼底病理改变,也能发现一些误诊为早期 MCNV 的 PIC 患者。此外,对于陈旧的 MCNV 和萎缩性病变目前尚无有效的治疗方法,因此早期密切随访和宣教也是临床工作中不可或缺的一部分,更完善的流行病学调查还需要扩大样本量进一步研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Kumar A, Chawla R, Kumawat D, et al. Insight into high myopia and the macula[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2017, 65(2): 85-91. DOI: 10.4103/ijo. IJO_863_16.
- [2] 李涛,周晓东. 高度近视眼底形态特征的研究进展[J]. *中国耳鼻喉科杂志*, 2018, 18(6): 434-437. DOI: 10.14166/j. issn. 1671-2420. 2018. 06. 021.
Li T, Zhou XD. Advances on fundus morphological features of high myopia[J]. *Chin J Ophthalmol Otorhinol*, 2018, 18(6): 434-437. DOI: 10.14166/j. issn. 1671-2420. 2018. 06. 021.
- [3] Wong TY, Ferreira A, Hughes R, et al. Epidemiology and disease burden of pathologic myopia and myopic choroidal neovascularization: an evidence-based systematic review[J]. *Am J Ophthalmol*, 2014, 157(1): 9-25. DOI: 10.1016/j. ajo. 2013. 08. 010.
- [4] Ohno-Matsui K, Kawasaki R, Jonas JB, et al. International photographic classification and grading system for myopic maculopathy[J]. *Am J Ophthalmol*, 2015, 159(5): 877-883. DOI: 10.1016/j. ajo. 2015. 01. 022.
- [5] Holden B, Sankaridurg P, Smith E, et al. Myopia, an underrated global challenge to vision; where the current data takes us on myopia control[J]. *Eye (Lond)*, 2014, 28(2): 142-146. DOI: 10.1038/eye. 2013. 256.
- [6] 丁小燕,陈冲林. 正确认识近视脉络膜新生血管的临床特征提高其诊断治疗及规范随访水平[J]. *中华眼底病杂志*, 2017, 33(6): 564-568. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1005-1015. 2017. 06. 002.
Ding XY, Chen CL. Understanding the characteristics of myopic choroidal neovascularization to improve its diagnosis and treatment outcome and follow-up strategy[J]. *Chin J Ocul Fundus Dis*, 2017, 33(6): 564-568. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1005-1015. 2017. 06. 002.
- [7] Shimada N, Tanaka Y, Tokoro T, et al. Natural course of myopic traction maculopathy and factors associated with progression or resolution[J]. *Am J Ophthalmol*, 2013, 156(5): 948-957. DOI: 10.1016/j. ajo. 2013. 06. 031.
- [8] Campos J, Campos A, Mendes S, et al. Punctate inner choroidopathy: a systematic review[J]. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*, 2014, 3(3): 76-82.
- [9] 陶绍武,杨艺全,多丽荣. 相干光断层成像对病理性近视黄斑区的临床观察[J]. *临床眼科杂志*, 2010, 18(4): 318-320. DOI: 10.3969/j. issn. 1006-8422. 2010. 04. 012.
Tao SW, Yang YQ, Duo LR. Optical coherence tomography in observing macular area of pathologic myopia[J]. *J Clin Ophthalmol*, 2010, 18(4): 318-320. DOI: 10.3969/j. issn. 1006-8422. 2010. 04. 012.
- [10] 闫淑,杜敏,邵玲,等. 病理性近视黄斑病变的临床观察[J]. *中国医学创新*, 2015, 12(3): 31-33. DOI: 10.3969/j. issn. 1674-4985. 2015. 03. 011.
Yan S, Du M, Shao L, et al. Clinical observation of macular in pathological myopia[J]. *Med Innovat China*, 2015, 12(3): 31-33. DOI: 10.3969/j. issn. 1674-4985. 2015. 03. 011.
- [11] Willis J, Morse L, Vitale S, et al. Treatment patterns for myopic choroidal neovascularization in the United States: analysis of the IRIS registry[J]. *Ophthalmology*, 2017, 124(7): 935-943. DOI: 10.1016/j. ophtha. 2017. 02. 018.
- [12] 刘兴亮,喻谦,杨建华,等. 高度近视患者盲和低视力情况及相关因素分析[J]. *国际眼科杂志*, 2016, 16(9): 1705-1708. DOI: 10.3980/j. issn. 1672-5123. 2016. 9. 27.
Liu XL, Yu Q, Yang JH, et al. Analysis on low vision and blindness in high myopic patients[J]. *Int Eye Sci*, 2016, 16(9): 1705-1708. DOI: 10.3980/j. issn. 1672-5123. 2016. 9. 27.
- [13] 游启生,徐亮,彭晓燕,等. 北京市 50 岁以上人群高度近视眼合并视网膜劈裂的患病率调查及其相关危险因素分析[J]. *中华眼科医学杂志(电子版)*, 2016, 6(5): 201-207. DOI: 10.3877/cma. j. issn. 2095-2007. 2016. 05. 002.
You QS, Xu L, Peng XY, et al. Prevalence survey and analysis of related risk factors of high myopia with retinoschisis among people aged 50 years old or above in Beijing [J]. *Chin J Ophthalmol Med (Electronic Edition)*, 2016, 6(5): 201-207. DOI: 10.3877/cma. j. issn. 2095-2007. 2016. 05. 002.
- [14] Ripandelli G, Rossi T, Scarinci F, et al. Macular vitreoretinal interface abnormalities in highly myopic eyes with posterior staphyloma: 5-year follow-up[J]. *Retina*, 2012, 32(8): 1531-1538. DOI: 10.1097/IAE. 0b013e318255062c.
- [15] Yoshida T, Ohno-Matsui K, Yasuzumi K, et al. Myopic choroidal neovascularization: a 10-year follow-up[J]. *Ophthalmology*, 2003, 110(7): 1297-1305. DOI: 10.1016/S0161-6420(03)00461-5.
- [16] 占宗议,李梓敬,丁小燕. 病理性近视继发性脉络膜新生血管诊疗现状与进展[J]. *中华眼底病杂志*, 2016, 32(1): 104-107. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1005-1015. 2016. 01. 029.
Zhan ZY, Li ZJ, Ding XY. Choroidal neovascularization secondary to pathologic myopia: a recent update on diagnosis and treatment[J]. *Chin J Ocul Fundus Dis*, 2016, 32(1): 104-107. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1005-1015. 2016. 01. 029.
- [17] Ohno-Matsui K, Ikuno Y, Lai T, et al. Diagnosis and treatment guideline for myopic choroidal neovascularization due to pathologic myopia[J]. *Prog Retin Eye Res*, 2018, 63: 92-106. DOI: 10.1016/j. preteyeres. 2017. 10. 005.
- [18] 彭梦颖,周琼. 病理性近视黄斑病变的研究进展[J]. *国际眼科杂志*, 2021, 21(2): 248-252. DOI: 10.3980/j. issn. 1672-5123. 2021. 2. 11.
Peng MY, Zhou Q. Research progress of maculopathy in pathological myopia[J]. *Int Eye Sci*, 2021, 21(2): 248-252. DOI: 10.3980/j. issn. 1672-5123. 2021. 2. 11.
- [19] 文峰,吴德正,姜利斌,等. 单纯型高度近视黄斑出血的眼底特征分析[J]. *中国实用眼科杂志*, 2002, 20(2): 111-113. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2002. 02. 010.
Wen F, Wu DZ, Jiang LB, et al. Fundus analysis of macular hemorrhage in high myopia without choroidal neovascularization[J]. *Chin J Pract Ophthalmol*, 2002, 20(2): 111-113. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2002. 02. 010.
- [20] Alkabes M, Padilla L, Salinas C, et al. Assessment of OCT measurements as prognostic factors in myopic macular hole surgery without foveoschisis[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2013, 251(11): 2521-2527. DOI: 10.1007/s00417-013-2347-y.
- [21] Kampik A. Pathology of epiretinal membrane, idiopathic macular hole, and vitreomacular traction syndrome[J]. *Retina*, 2012, 32 Suppl 2: S194-199. DOI: 10.1097/IAE. 0b013e318255bc20a.
- [22] Fang Y, Du R, Nagaoka N, et al. OCT-based diagnostic criteria for different stages of myopic maculopathy[J]. *Ophthalmology*, 2019, 126(7): 1018-1032. DOI: 10.1016/j. ophtha. 2019. 01. 012.
- [23] Ohsugi H, Ikuno Y, Oshima K, et al. Morphologic characteristics of macular complications of a dome-shaped macula determined by swept-source optical coherence tomography[J]. *Am J Ophthalmol*, 2014, 158(1): 162-170. DOI: 10.1016/j. ajo. 2014. 02. 054.
- [24] Ahnood D, Madhusudhan S, Tsaloumas MD, et al. Punctate inner choroidopathy: a review[J]. *Surv Ophthalmol*, 2017, 62(2): 113-126. DOI: 10.1016/j. survophthal. 2016. 10. 003.
- [25] Li Z, Liu R, Xiao O, et al. Progression of myopic maculopathy in highly myopic Chinese eyes[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2019, 60(4): 1096-1104. DOI: 10.1167/iovs. 18-25800.

(收稿日期:2020-08-19 修回日期:2021-04-26)

(本文编辑:刘艳 施晓萌)