

- diabetic retinopathy[J]. Angiogenesis, 2024, 27(3): 311–331. DOI: 10.1007/s10456-024-09911-1.
- [31] Huang L, You J, Yao Y, et al. High glucose induces pyroptosis of retinal microglia through NLRP3 inflammasome signaling[J]. Arq Bras Oftalmol, 2021, 84(1): 67–73. DOI: 10.5935/0004-2749.20210010.
- [32] Xie H, Zhang C, Liu D, et al. Erythropoietin protects the inner blood-retinal barrier by inhibiting microglia phagocytosis via Src/Akt/cofilin signalling in experimental diabetic retinopathy[J]. Diabetologia, 2021, 64(1): 211–225. DOI: 10.1007/s00125-020-05299-x.
- [33] Pavan B, Dalpiaz A. Retinal pigment epithelial cells as a therapeutic tool and target against retinopathies[J]. Drug Discov Today, 2018, 23(9): 1672–1679. DOI: 10.1016/j.drudis.2018.06.009.
- [34] Naylor A, Hopkins A, Hudson N, et al. Tight junctions of the outer blood retina barrier[J]. Int J Mol Sci, 2019, 21(1): 211. DOI: 10.3390/ijms21010211.
- [35] 侯文文, 石焕琦, 张真, 等. 自噬抑制剂 3-MA 对高糖诱导的人视网膜色素上皮细胞增生的抑制作用[J]. 中华实验眼科杂志, 2017, 35(1): 5–9. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.01.002.
- Hou WW, Shi HQ, Zhang Z, et al. Inhibitory effects of autophagy inhibitor 3-MA on high glucose-induced proliferation of human retinal pigment epithelium cells[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2017, 35(1): 5–9. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.01.002.
- [36] 雷祥, 栗占荣, 范珂. 丹参酮 II A 对缺氧状态下视网膜色素上皮细胞增生的抑制作用及其机制[J]. 中华实验眼科杂志, 2019, 37(5): 342–347. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.05.005.
- Lei X, Li ZR, Fan K. Inhibitory effect of Tanshinone II A on the proliferation of human retinal pigment epithelial cells in hypoxia and its mechanism[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2019, 37(5): 342–347. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.05.005.
- [37] Tonade D, Kern TS. Photoreceptor cells and RPE contribute to the development of diabetic retinopathy[J]. Prog Retin Eye Res, 2021, 83: 100919. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2020.100919.
- [38] Lai TT, Yang CM, Yang CH. Astaxanthin protects retinal photoreceptor cells against high glucose-induced oxidative stress by induction of antioxidant enzymes via the PI3K/Akt/Nrf2 pathway[J]. Antioxidants (Basel), 2020, 9(8): 729. DOI: 10.3390/antiox9080729.
- [39] Durham JT, Dulmovits BM, Cronk SM, et al. Pericyte chemomechanics and the angiogenic switch: insights into the pathogenesis of proliferative diabetic retinopathy? [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2015, 56(6): 3441–3459. DOI: 10.1167/iovs.14-13945.
- [40] Ding X, Zhang M, Gu R, et al. Activated microglia induce the production of reactive oxygen species and promote apoptosis of co-cultured retinal microvascular pericytes[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2017, 255(4): 777–788. DOI: 10.1007/s00417-016-3578-5.
- [41] Fresta CG, Fidilio A, Caruso G, et al. A new human blood-retinal barrier model based on endothelial cells, pericytes, and astrocytes[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(5): 1636. DOI: 10.3390/ijms21051636.
- [42] Wang SS, Liao X, Liu F, et al. miR-132 mediates cell permeability and migration by targeting occludin in high-glucose-induced ARPE-19 cells[J]. Endocr J, 2021, 68(5): 531–541. DOI: 10.1507/endocrj.EJ20-0277.

(收稿日期: 2025-02-10 修回日期: 2025-09-02)

(本文编辑: 刘艳 施晓萌)

· 病例报告 ·

白内障术后急性黄斑旁中心中层视网膜病变伴急性脑梗死诊疗 1 例

毛春洁 孙亚杰 赫天耕

天津医科大学总医院眼科, 天津 300052

通信作者: 赫天耕, Email: hetiangeng@163.com

Diagnosis and treatment of cerebral infarction following paracentral acute middle maculopathy as a complication of cataract surgery: a case report

Mao Chunjie, Sun Yajie, He Tiangeng

Department of Ophthalmology, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China

Corresponding author: He Tiangeng, Email: hetiangeng@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20230729-00052

患者男, 58 岁, 2020 年 11 月 21 日因左眼突视力下降 5 h 就诊于天津医科大学总医院眼科。患者既往体健, 否认高血压、糖尿病病史, 2 d 前因左眼白内障在表面麻醉下行常规超声乳化白内障摘出联合人工晶状体植入术, 手术过程顺利。术后第 1 天, 裸眼视力由术前的 0.1 提高至 1.0。患者生命体征平稳, 血压 120/80 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)。眼科检查: 视力右眼 0.6, 矫正视力 1.0; 左眼 0.05, 矫正无提高。眼压右眼 15 mmHg, 左眼 12 mmHg。双眼角膜透明, 角膜后沉积物(-), 房水(-), 瞳孔直径 3 mm, 对光反射存在。右眼晶状体密度增加, 左眼人工晶状体在位。眼底检查可见双眼视盘边界清晰, 颜色正常, 视网膜血管走行正常, 黄斑区中心凹反光未见 (图 1A)。光学相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 检查显示左眼黄斑中心凹旁颞侧视网膜内丛状层与外丛状层之间不明显的带状强反射 (图 1B)。OCT 血管成像 (optical coherence tomography angiography, OCTA) 检查显示左眼沿静脉血管走行蕨类植物样灰白色病灶 (图 1C)。荧光素眼底血管造

影 (fundus fluorescein angiography, FFA) 联合吲哚菁绿血管造影 (indocyanine green angiography, ICGA) 检查显示, 左眼视网膜动脉充盈时间明显延迟, 于 25 s 开始充盈 (图 1D); 于 59 s 完成动静脉期 (图 1E)。右眼 OCT/OCTA, FFA/ICGA 检查均未见明显异常。血浆 D-二聚体水平升高, 为 593 ng/ml (正常 0~500 ng/ml)。初步诊断: 左眼急性黄斑旁中心中层视网膜病变 (paracentral acute middle maculopathy, PAMM)。立即给予血管扩张药物治疗。治疗后第 1 天, 患眼矫正视力为 0.2, 眼压 13 mmHg, 瞳孔直径约 4 mm, 发现相对传入性瞳孔阻滞, 其余眼前后节仍无明显临床表现。心脏多普勒超声检查未见明显异常。颈部血管多普勒显示左侧颈内动脉斑块, 中部血流速度减慢, 阻力指数增加。眼部血管多普勒检查示左侧眼动脉血流速度增快, 视网膜中央动脉、睫状后动脉血流不足。发生 PAMM 后第 2 天, 患者无明显诱因突发轻微言语障碍、反应迟钝, 行 MRI 检查诊断为左侧额颞叶脑梗死 (图 2A)。遂转诊到神经内科并接受抗血栓和稳定动脉粥样硬化斑块治疗。颅

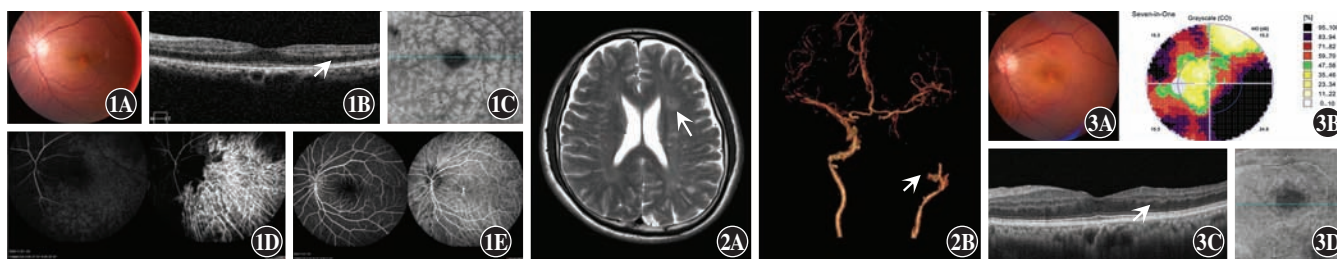


图 1 患者左眼出现急性视力下降时眼科检查图像 A:彩色眼底照相未见明显异常 B:OCT 可见黄斑中心凹旁颞侧视网膜内丛状层与外丛状层之间不明显的带状强反射(箭头) C:OCTA 可见沿静脉血管走行蕨类植物样灰白色病灶 D、E:FFA/ICGA 见视网膜动脉充盈时间明显延迟 图 2 患者颅脑病变影像 A:颅脑核磁共振像可见左侧额颞叶脑梗死病灶(箭头) B:颅脑 CT 血管造影可见左侧颈内动脉颅内段闭塞(箭头) 图 3 患者治疗后左眼随访复查图像 A:彩色眼底照相未见明显异常 B:Humphrey 视野(24-2)检查显示致密的旁中心暗点 C:OCT 检查可见黄斑中心凹旁颞侧视网膜内丛状层与外丛状层之间的带状强反射消失(箭头) D:OCTA 检查可见此前蕨类植物样灰白色病灶消失

脑 CT 血管造影(computed tomography angiography, CTA)检查显示左侧颈内动脉颅内段闭塞(图 2B)。白内障术后 6 个月随访,患者矫正视力 0.8,眼压 14 mmHg,彩色眼底照相未见明显异常(图 3A)。Humphrey 视野(24-2)检查可见旁中心暗点(图 3B)。OCT 显示内丛状层与外丛状层之间的带状强反射消失(图 3C)。OCTA 显示蕨类植物样灰白色病灶消失(图 3D)。

讨论:PAMM 是 Sarraf 等^[1]于 2013 年首次报道的一种视网膜疾病,其特征是频域 OCT 显示内核层水平的高反射带。病理生理学认为是继发于中间毛细血管丛和深层毛细血管丛缺血^[2]。随着研究的深入,越来越多的研究者认为 PAMM 是一种临床表现,而不是一种单独的视网膜疾病^[3]。目前已发现多种系统性疾病与 PAMM 相关,包括高血压、糖尿病等,另外一些眼科手术术后也会发生^[2,4]。本例患者既往无系统性疾病表现,而且 OCT 中视网膜内丛状层与外丛状层之间带状强反射也不明显,因此对 PAMM 的确诊存在一定困难。但在 OCTA 上显示的沿黄斑周围小静脉分布,呈灰白相间的蕨类植物样外观清晰的强反射病灶是 PAMM 的另一特征性影像表现,可帮助我们及时发现病灶。由于视网膜血液循环相对淤滞,越靠近静脉端氧分压越低,尤其在作为分水岭区的视网膜中层和深层毛细血管网内,所以可能导致了小静脉周围 PAMM 病灶的出现^[5]。

PAMM 是极为少见的白内障术后并发症,发生率为 0.068%^[6],一般为术后早期视力下降或者视物遮挡,经治疗后预后较差。目前多数研究者认为白内障术后发生 PAMM 可能与球后阻滞麻醉有关,发病机制为药物直接或间接压迫视网膜中央动脉,或因肾上腺素收缩血管的作用等因素引起^[7]。此病例与此前报道不同:首先,麻醉方式不同,本例手术在表面麻醉下完成且手术过程顺利;其次,发病时间不同,此患者术后第 1 天裸眼视力恢复良好,视力下降发生于术后第 2 天;再次,此病例术后视力预后较好,更为特别的是,发生 PAMM 后虽及时给予扩血管治疗,但在短期内仍然发生脑部缺血症状, MRI 诊断为左侧额颞叶脑梗死,后续的 CTA 检查发现左侧颈内动脉颅内段闭塞。

在文献报道中,60%白内障术后 PAMM 患者存在基础血管病变,其中 20%(2/10)曾有脑卒中病史^[5]。此例患者在白内障术后短时间内发生 PAMM,之后连续出现脑部血管缺血性病变的连锁反应可能并非巧合。在发病机制上,我们认为眼部和脑部缺血性病变的主要原因是由于颈内动脉斑块形成导致的

循环障碍,以及血浆 D-二聚体升高所预示的血液高凝状态。白内障手术本身可能是其诱因,手术过程心情紧张以及由此引起的血压波动可能性较大,而白内障手术中眼压变化造成的眼内血管灌注压力变化,或者围手术期使用扩瞳和表面麻醉药物对于血管的影响可能性较小。

这个病例提示我们,PAMM 是白内障术后发生率极低的并发症,但是会造成不佳的视力预后,OCT/OCTA 可以辅助早期诊断。PAMM 提示视网膜血液循环相对淤滞,在寻找病因中也要考虑到合并颅内灌注不足的可能,特别是对于伴有凝血功能异常等危险因素的患者。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Sarraf D, Rahimy E, Fawzi AA, et al. Paracentral acute middle maculopathy: a new variant of acute macular neuroretinopathy associated with retinal capillary ischemia [J]. JAMA Ophthalmol, 2013, 131(10): 1275-1287. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2013.4056.
- [2] Scharf J, Freund KB, Sadda S, et al. Paracentral acute middle maculopathy and the organization of the retinal capillary plexuses [J]. Prog Retin Eye Res, 2021, 81: 100884. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2020.100884.
- [3] Rahimy E, Sarraf D. Paracentral acute middle maculopathy spectral-domain optical coherence tomography feature of deep capillary ischemia [J]. Curr Opin Ophthalmol, 2014, 25(3): 207-212. DOI: 10.1097/ICU.0000000000000045.
- [4] Moura-Coelho N, Gaspar T, Ferreira JT, et al. Paracentral acute middle maculopathy-review of the literature [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2020, 258(12): 2583-2596. DOI: 10.1007/s00417-020-04826-1.
- [5] 王志立, 陈晓, 柳慧, 等. 急性黄斑旁中心中层视网膜病变临床特征 [J]. 中华实验眼科杂志, 2019, 37(1): 16-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.01.004.
- [6] Wang ZL, Chen X, Liu H, et al. Clinical features of paracentral acute middle maculopathy [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2019, 37(1): 16-20. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.01.004.
- [7] Creese K, Ong D, Sandhu SS, et al. Paracentral acute middle maculopathy as a finding in patients with severe vision loss following phacoemulsification cataract surgery [J]. Clin Exp Ophthalmol, 2017, 45(6): 598-605. DOI: 10.1111/ceo.12945.
- [8] Clarke J. Anaesthetic perspective to 10 cases of paracentral acute middle maculopathy following cataract surgery [J]. Clin Exp Ophthalmol, 2018, 46(4): 449-450. DOI: 10.1111/ceo.13098.

(收稿日期: 2025-02-10 修回日期: 2025-09-15)

(本文编辑: 刘艳 施晓萌)