

应用持续气道正压通气治疗非动脉炎性前部缺血性视神经病变合并 OSAHS 的临床意义

张小飞 王耀勇 张彩萍

作者单位: 032200 山西汾阳, 山西医药学院附属第一医院山西省汾阳医院呼吸内科

通信作者: 张彩萍, Email: good9957@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2025.04.003

【摘要】 目的 探讨持续气道正压通气 (CPAP) 应用于非动脉炎性前部缺血性视神经病变 (NAION) 合并中重度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (OSAHS) 治疗中的临床价值, 明确其相关治疗机制。方法 选择 2024 年 6 月—2025 年 5 月山西省汾阳医院确诊的 40 例 NAION 合并中重度 OSAHS 的患者作为研究对象。根据治疗方法不同将患者分为治疗组 (20 例; 采用常规药物治疗联合 CPAP) 和对照组 (20 例; 仅接受常规药物治疗), 治疗周期为 30 d。记录两组患者夜间呼吸暂停低通气指数 (AHI)、最小氧饱和度 (MOS) 以及视力、视野平均缺损值 (MD) 的变化。结果 治疗组总有效率显著高于对照组 [90.0% (18/20) 比 30.0% (6/20), $P < 0.05$]。治疗后治疗组的 AHI、MOS、MD 及视力水平均显著优于治疗前 [AHI (次/h): 3.5 ± 1.8 比 32.3 ± 5.2 ; MOS: $(92.5 \pm 3.2)\%$ 比 $(75.2 \pm 4.5)\%$; MD (dB): -10.3 ± 3.2 比 -17.5 ± 5.8 ; 视力 (LogMAR): 0.32 ± 0.13 比 0.58 ± 0.18 ; 均 $P < 0.05$], 且治疗后治疗组的 AHI、MOS、MD 及视力水平均显著优于对照组 [AHI (次/h): 3.5 ± 1.8 比 31.9 ± 4.7 ; MOS: $(92.5 \pm 3.2)\%$ 比 $(78.2 \pm 2.3)\%$; MD (dB): -10.3 ± 3.2 比 -16.3 ± 3.5 ; 视力 (LogMAR): 0.32 ± 0.13 比 0.53 ± 0.11 ; 均 $P < 0.05$]。结论 在常规药物治疗的基础上增加 CPAP 可以更有效地应对 NAION 合并中重度 OSAHS。OSAHS 患者的夜间 NAION 症状与缺氧密切相关, 缺氧可能是此类病变的主要诱因。

【关键词】 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征; 持续气道正压通气; 非动脉炎性前部缺血性视神经病变; 缺氧

基金项目: 山西省卫生健康委科研课题 (2024226); 山西省吕梁市科技计划项目 (2024SHFZ24); 山西省汾阳医院科技攻关项目 (2024025)

Clinical significance of continuous positive airway pressure treatment for non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy combined with OSAHS

Zhang Xiaofei, Wang Yaoyong, Zhang Caiping. Department of Respiratory Medicine, Shanxi Fenyang Hospital, the First Affiliated Hospital of Shanxi Medical College, Fenyang 032200, Shanxi, China

Corresponding author: Zhang Caiping, Email: good9957@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical value of continuous positive airway pressure (CPAP) in treatment of non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION) combined with moderate to severe obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS), and clarify its related therapeutic mechanism. **Methods** From June 2024 to May 2025, the 40 patients diagnosed with NAION combined with moderate to severe OSAHS in Shanxi Fenyang Hospital were selected for study, and divided into treatment group (20 cases; receiving conventional medication combined with CPAP) and control group (20 cases; receiving conventional medication). During the 30-day treatment period, the changes in core parameters such as nocturnal apnea hypopnea index (AHI), minimum oxygen saturation (MOS) and visual acuity and mean deviation (MD) of visual field in both groups were monitored and recorded. **Results** The total effective rate of treatment group was significantly higher than that of control group [90.0% (18/20) vs. 30.0% (6/20), $P < 0.05$]. After treatment, the levels of AHI, MOS, MD and visual acuity in treatment group were significantly better than those before treatment [AHI (times/hour): 3.5 ± 1.8 vs. 32.3 ± 5.2 ; MOS: $(92.5 \pm 3.2)\%$ vs. $(75.2 \pm 4.5)\%$; MD (dB): -10.3 ± 3.2 vs. -17.5 ± 5.8 ; visual acuity (LogMAR): 0.32 ± 0.13 vs. 0.58 ± 0.18 ; all $P < 0.05$]. After treatment, the levels of AHI, MOS, MD and visual acuity in treatment group were significantly better than those in control group [AHI (times/hour): 3.5 ± 1.8 vs. 31.9 ± 4.7 ; MOS: $(92.5 \pm 3.2)\%$ vs. $(78.2 \pm 2.3)\%$; MD (dB): -10.3 ± 3.2 vs. -16.3 ± 3.5 ; visual acuity (LogMAR): 0.32 ± 0.13 vs. 0.53 ± 0.11 ; all $P < 0.05$]. **Conclusions** Adding CPAP treatment to conventional medication could more effectively manage

NAION combined with moderate to severe OSAHS. Moreover, the nocturnal NAION symptoms in OSAHS patients are closely related to hypoxia, revealing that hypoxia may be the main cause of such lesions.

【Key words】 Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome; Continuous positive airway pressure; Nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy; Oxygen deficiency

Fund Program: Shanxi Provincial Health Commission Project (20242226); Lvliang Municipal Science and Technology Bureau Project (2024SHFZ24); Shanxi Fenyang Hospital Project (2024025)

非动脉炎性前部缺血性视神经病变 (non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy, NAION) 是一种眼科常见疾病,因其高发性、发病急促以及病情迅速恶化等特征引起了广泛关注与研究^[1]。该疾病的典型临床表现包括视力无痛性急剧下降、视野局部缺损以及视盘水肿等,这些症状常令患者措手不及,严重影响日常生活与视觉功能。值得注意的是,约有 70% 的 NAION 患者在晨起时会察觉到视力下降或视野缺损,这一现象提示 NAION 可能与患者的睡眠状况存在不可忽视的关联。

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS) 是一种常被公众轻视的睡眠呼吸障碍性疾病,其主要症状为睡眠不佳^[2]。该疾病不仅影响患者的睡眠质量,更可能累及全身多个系统,导致高血压等心脑血管疾病,以及反流性食管炎、肥胖、精神心理疾病等一系列健康问题^[3]。在眼科领域,NAION、青光眼等眼疾也被证实与 OSAHS 相关。鉴于 OSAHS 对眼部疾病进展及全身症状的重要影响,及时诊断并给予积极治疗十分重要^[4]。本研究目的是观察和比较常规药物治疗联合持续气道正压通气 (continuous positive airway pressure, CPAP) 与单纯常规药物治疗 NAION 合并 OSAHS 的疗效差异,旨在为临床工作提供参考依据,并进一步揭示了缺氧作为 OSAHS 患者夜间出现 NAION 的主要机制,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象与分组 选择 2024 年 6 月—2025 年 5 月在山西省汾阳医院呼吸科接受诊疗的 40 例 NAION 合并中重度 OSAHS 患者作为研究对象,其中男性 24 例,女性 16 例;年龄 42~76 岁,平均(58.0±6.8)岁;患者根据眼部检查与多导睡眠监测图 (polysomnography, PSG) 确诊为 NAION 合并 OSAHS。根据治疗方法不同将患者分为治疗组与对照组,每组各 20 例。两组性别、年龄、视力、并发症、病程等一般资料比较差异均无统计学意义。纳入标准:① 呼吸暂停低通气指数 (apnea hypopnea index, AHI) ≥ 15 次/h;② 通过最佳矫正视力、眼压测试、瞳孔对

光反射检查、裂隙灯显微镜以及直接和间接眼底镜检查等方式确诊为 NAION。排除标准:① 患有中枢型等其他类型的非阻塞性睡眠呼吸暂停综合征;② 合并青光眼等眼部疾病;③ 存在严重肝、肾功能不全。本研究严格遵守医学伦理学原则,并已获得本院伦理委员会审批(审批号:2024061)。

1.2 诊断标准 采用 PSG 和眼底镜对患者睡眠状况和眼底情况进行全面评估。使用标准对数视力表记录视力值,换算为最小分辨角对数 (LogMAR) 视力,以保数据的准确性和可比性。采用 Humphrey-750i 视野分析仪 (德国卡尔蔡司股份公司) 精确测定患者视野,评估视野平均缺损值 (mean deviation, MD)。严格遵循国际公认标准,NAION 的诊断主要依据视野缺损和(或)无痛性视力下降等典型症状,以及眼底镜检查发现的视乳头局限性或弥漫性水肿和周围线状出血等病理改变。而 OSAHS 的诊断则主要依据 PSG 结果,特别是 AHI。根据 AHI 值来确定 OSAHS 的严重程度,并结合患者是否合并高血压、糖尿病、心脏病等高危因素进行综合评估。

1.3 治疗方法 ① 对照组:采用常规药物治疗,甲泼尼龙琥珀酸钠 (山东新华鲁抗医药有限公司,国药准字 H20213671,规格 4 mg)、甲钴胺 (华北制药股份有限公司,国药准字 H20031126,规格 0.5 mg)、复方樟柳碱 (华润紫竹药业有限公司,国药准字: H20000495,规格 2 mL),治疗周期为 30 d。② 治疗组:采用常规药物 (甲泼尼龙琥珀酸钠、甲钴胺、复方樟柳碱) 联合 CPAP 治疗,使用 S10 呼吸机 (澳大利亚瑞思迈公司),设置自动 CPAP 模式,压力 4~20 cmH₂O (1 cmH₂O ≈ 0.098 kPa),每日使用 6~8 h,连续使用 30 d,期间有专业呼吸治疗师给予使用指导,以提供稳定的气道支持。

1.4 观察指标 ① 比较治疗前和治疗后 30 d 两组患者夜间 AHI、MD、视力、最小血氧饱和度 (minimal oxygen saturation, MOS) 等指标水平。使用初诊时和最后一次随访的视力数据,以确保数据的准确性和可靠性。② 疗效评定标准:根据公式计算总有效率:总有效率 = (显效例数 + 有效例数) / 总例数 ×

100%。比较治疗组和对照组的总有效率。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 22.1 统计软件处理和分析数据。计量资料符合正态分布以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验; 计数资料以例 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 NAION 患者临床疗效比较 治疗 30 d 后治疗组的总有效率显著高于对照组, 差异有统计学意义 (*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 对照组与治疗组的临床疗效比较

组别	例数 (例)	临床疗效 [例 (%)]			总有效率 [% (例)]
		显效	有效	无效	
对照组	20	2 (10.0)	4 (20.0)	14 (70.0)	30.0 (6)
治疗组	20	12 (60.0)	6 (30.0)	2 (10.0)	90.0 (18) ^a

注: 与对照组比较, ^a*P* < 0.05

2.2 两组 NAION 患者治疗前后 AHI、MOS、MD 与视力水平变化比较 治疗 30 d 后治疗组的 AHI 和视力水平均较治疗前显著降低, MOS 和 MD 水平均较治疗前显著升高 (均 *P* < 0.05)。治疗 30 d 后治疗组的 AHI 和视力水平均显著低于对照组, MOS 和 MD 水平均显著高于对照组 (均 *P* < 0.05)。见表 2。

表 2 对照组与治疗组患者治疗前后 AHI、MOS、MD、视力水平变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数 (例)	AHI (次/h)	MOS (%)
治疗组	治疗前	20	32.3 ± 5.2	75.2 ± 4.5
	治疗后	20	3.5 ± 1.8 ^{ab}	92.5 ± 3.2 ^{ab}
对照组	治疗前	20	33.4 ± 2.5	74.8 ± 3.7
	治疗后	20	31.9 ± 4.7	78.2 ± 2.3

组别	时间	例数 (例)	MD (dB)	视力 (LogMAR)
治疗组	治疗前	20	-17.5 ± 5.8	0.58 ± 0.18
	治疗后	20	-10.3 ± 3.2 ^{ab}	0.32 ± 0.13 ^{ab}
对照组	治疗前	20	-17.2 ± 4.9	0.57 ± 0.09
	治疗后	20	-16.3 ± 3.5	0.53 ± 0.11

注: AHI 为呼吸暂停低通气指数, MOS 为最小氧饱和度, MD 为视野平均缺损值; 与本组治疗前比较, ^a*P* < 0.05; 与对照组同期比较, ^b*P* < 0.05

3 讨论

睡眠呼吸障碍性疾病大致可分为 3 类: 睡不醒、睡不着以及睡不好。其中 OSAHS 即为“睡不好”的代表。有研究显示, 成年人中男性的 OSAHS 发病率高达 30% 以上, 明显高于女性^[5]。OSAHS 的一个重要病理基础是低氧血症, 患者因长期慢性缺氧, 脑心血流量减少, 进而可能引发高血压、心房颤动、冠心病等多种严重病变。

NAION 是一种具有视力下降和视野缺损特征

的眼科疾病, 具有一定的自限性, 大约半数患者在 3~6 个月病程内病情可趋于稳定^[6-8]。即便如此也有少数患者在发病 3 个月后同侧视力进一步恶化, 严重情况下可能导致失明^[9]。NAION 的预后与视神经受损的范围密切相关, 目前尚无统一的有效治疗方法^[10]。关于 NAION 的发病机制目前学界尚未形成定论, 一些理论认为, 视神经轴突缺血可能引发轴浆运输停滞, 进而导致轴突肿胀、隔室综合征以及神经纤维和血管的进一步损伤^[11-12]。其中供血不足被认为是导致 NAION 的重要原因, OSAHS 患者的血流自动调节能力受损, 加剧了组织的缺氧低灌注状态, 从而导致眼部疾病的发生^[13-14]。这一发现为预防 NAION 的发生发展提供了有力依据。目前对 NAION 的确切病因仍存在争议, 扩血管药、激素、营养神经等方法是常用的治疗手段, 但上述方法在消退视盘水肿方面的疗效和安全性仍存在争议^[15-16]。NAION 患者多伴有脑血管疾病、糖尿病和高血压等全身疾病, 以往激素疗法的利弊权衡也尚不完全清晰^[17]。此外, 高血压也被认为是 NAION 的相关因素之一, 持续高血压状态会增加机体血管壁的压力, 导致视神经供血不足, 从而引发缺血性视神经病变^[18-19]。进一步研究 NAION 的原因, 并采取相应的对应治疗措施, 对于改善 NAION 患者的预后具有重要意义^[20]。

与同类国内外研究比较, 本研究旨在探讨常规药物治疗联合 CPAP 对 NAION 合并 OSAHS 患者的疗效, 将患者分为治疗组和对照组, 治疗组采用常规药物治疗联合 CPAP, 而对照组仅接受常规药物治疗。治疗 30 d 后, 治疗组患者的 AHI、MOS、视力、MD 值均有显著改善。AHI 和 MOS 作为 OSAHS 的两个关键指标, 也是影响 NAION 发生的危险因素。CPAP 作为一种无创正压通气方式, 最初应用于呼吸衰竭等血氧饱和度低的患者, 旨在纠正低氧血症, 预防全身并发症的发生^[21-22]。同样, CPAP 在 OSAHS 患者的治疗中也发挥着重要作用。现有研究已证实, OSAHS 是 NAION 的病因之一, 而这一因素在临床上常被忽视^[23]。此外, NAION 与 OSAHS 存在密切关联^[24]。OSAHS 引起的长期慢性缺氧不仅会导致患者视力下降和视野缺损, 还可能加速 NAION 进展, 增加另一只眼患 NAION 的风险^[25]。在临床诊疗中, 对 NAION 患者应进行睡眠监测, 并对合并中重度 OSAHS 的患者给予及时治疗^[26]。值得注意的是, OSAHS 与糖尿病也存在相关性^[27]。血糖控制

不佳可能引起眼部缺血缺氧,进而间接导致 OSAHS 发生。因此,在 NAION 的治疗中应全面考虑患者的整体病情给予综合治疗,以达到最佳疗效^[28-29]。

综上所述,在临床诊疗中应高度重视 NAION 患者,并切实做好 OSAHS 的筛查工作,以实现 OSAHS 的早期诊断与治疗。目前已有研究揭示了 OSAHS 与 NAION 存在疾病相关性,而 NAION 在 OSAHS 患者中的具体发病机制仍需进一步明确^[30]。本研究不足之处在于样本量有限,还需进一步扩大样本量,持续观察和总结,同时呼吁呼吸科和眼科医师等多学科专家共同关注,从多角度深入分析。此外,还需通过大规模的前瞻性研究及随机对照试验,进一步验证 CPAP 在 NAION 合并 OSAHS 患者治疗中的临床意义,从而提供更好的治疗方案。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- 任一舟,刘晓蓉,李喆,等.非动脉炎性前部缺血性视神经病变患者视盘及黄斑区血流密度的定量研究[J].实用临床医药杂志,2023,27(4):70-75,79. DOI: 10.7619/jcmp.20222588.
- 胡晶,亓晓珊.补肺活血胶囊治疗慢性阻塞性肺疾病-阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征重叠综合征的理论探讨[J].中国民间疗法,2025,33(7):20-24. DOI: 10.19621/j.cnki.11-3555/r.2025.0707.
- 鞠善德,郭志强,王永芳,等.阻塞性睡眠呼吸暂停综合征对非动脉炎性前部缺血性视神经病变的影响研究[J].实用临床医药杂志,2023,27(18):49-51,58. DOI: 10.7619/jcmp.20232194.
- 欧阳云,巢国俊,刘正立,等.巢国俊从“气血”论治非动脉炎性前部缺血性视神经病变经验[J].中国中医眼科杂志,2022,32(5):364-366. DOI: 10.13444/j.cnki.zgzykzz.2022.05.006.
- MANIACI A, IANNELLA G, COCUZZA S, et al. Oxidative stress and inflammation biomarker expression in obstructive sleep apnea patients [J]. J Clin Med, 2021, 10(2): 277. DOI: 10.3390/jcm10020277.
- 刘梅,宿梦苍,杨卫国,等.NA-AION 患者昼夜血压、外周血 ACA 变化与 BCVA、GC-IPL 厚度的相关性[J].分子诊断与治疗杂志,2024,16(5):962-966. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2024.05.041.
- 王佳琳,吴兰婷,李红阳,等.非动脉炎性前部缺血性视神经病变颈内动脉虹吸部及眼动脉模型重建与形态观察[J].中华眼底病杂志,2022,38(7):578-583. DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20210618-00326.
- TRIMM E, RED-HORSE K. Vascular endothelial cell development and diversity [J]. Nat Rev Cardiol, 2023, 20(3): 197-210. DOI: 10.1038/s41569-022-00770-1.
- 张冉,李秋明.非动脉炎性前部缺血性视神经病变黄斑视敏度与神经节细胞内丛状层的相关性[J].中华眼底病杂志,2023,39(11):887-892. DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20231024-00429.
- CHAPELLE A C, RAKIC J, PLANT G, et al. The occurrence of intra- and sub-retinal fluid in anterior ischemic optic neuropathy: pathogenesis, prognosis and treatment [J]. Ophthalmology, 2023, 130(11): 1191-1200. DOI: 10.1016/j.ophtha.2023.07.015.
- 尚孟秋,廖良.基于加权基因共表达网络分析非动脉炎性前部缺血性视神经病变的关键基因[J].国际眼科杂志,2022,22(9):1517-1522. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.9.19.
- 钟勇,李新楠,杨晖.非动脉炎性前部缺血性视神经病变危险因素及预防措施[J].中华眼科杂志,2023,59(5):423-428. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20230217-00056.
- 崔伟娜,贺玮.视盘形态与非动脉炎性前部缺血性视神经病变发病的关系研究[J].现代诊断与治疗,2022,33(16):2433-2435.
- KUNA S T, REBOUSSIN D M, STROTMAYER E S, et al. Effects of weight loss on obstructive sleep apnea severity. Ten-year results of the sleep AHEAD study [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2021, 203(2): 221-229. DOI: 10.1164/rccm.201912-25110C.
- 杨春芳,梁高华.非动脉炎性前部缺血性视神经病变的治疗进展[J].国际眼科杂志,2022,22(2):255-259. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.2.16.
- 王露露,张明明,李书娇,等.鼠神经生长因子治疗 NAION 疗效及安全性的 Meta 分析[J].中国中医眼科杂志,2024,34(3):284-290. DOI: 10.13444/j.cnki.zgzykzz.2024.03.018.
- 宋思敏,谢思嘉,税小丁,等.韦企平从络毒论治急性期 NAION 的临证经验[J].中国中医眼科杂志,2025,35(1):53-58. DOI: 10.13444/j.cnki.zgzykzz.2025.01.009.
- 杨海燕,武荣.非动脉炎性前部缺血性视神经病变的独立危险因素及预防策略分析[J].大医生,2024,9(21):102-104. DOI: 10.3969/j.issn.2096-2665.2024.21.031.
- YAACOBI SHILO D, BEN ASSAYAG E, BERLINER S, et al. The usefulness of the erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein for the differential diagnosis of non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy in the era of microinflammation [J]. Ocul Immunol Inflamm, 2022, 30(2): 439-443. DOI: 10.1080/09273948.2020.1800750.
- SHIN H J, OH S E, PARK C K, et al. Importance of pattern standard deviation of humphrey 10-2 visual field to evaluate central visual function in patients with early-stage glaucoma [J]. J Clin Med, 2023, 12(15): 5091. DOI: 10.3390/jcm12155091.
- 王露露,张明明,李书娇,等.基于“瞳神络病”理论辨治非动脉炎性前部缺血性视神经病变[J].中华中医药杂志,2024,39(12):6544-6547.
- 胡益川.无创正压通气治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征并 COPD 呼吸衰竭[J].世界最新医学信息文摘,2016,16(88):45-46. DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2016.88.035.
- SMAILES S T. Noninvasive positive pressure ventilation in burns [J]. Burns, 2002, 28(8): 795-801. DOI: 10.1016/s0305-4179(02)00197-3.
- 付俊霞,王永平,陈碧玥,等.闪烁融合频率在鉴别视神经炎和非动脉炎性前部缺血性视神经病变中的价值[J].解放军医学院学报,2022,43(10):1019-1024,1030. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2022.10.004.
- MOJON D S, HEDGES T R 3rd, EHRENBERG B, et al. Association between sleep apnea syndrome and nonarteritic anterior ischemic optic neuropathy [J]. Arch Ophthalmol, 2002, 120(5): 601-605. DOI: 10.1001/archophth.120.5.601.
- 程先华,邹时鹏,刘丽峰,等.逍遥散联合针刺治疗 NAION 的临床疗效观察[J].中国中医眼科杂志,2025,35(1):48-52,74. DOI: 10.13444/j.cnki.zgzykzz.2025.01.008.
- 宋秋仪,朱思泉.中医药防治非动脉炎性前部缺血性视神经病变的研究进展[J].中国中医眼科杂志,2022,32(6):478-481. DOI: 10.13444/j.cnki.zgzykzz.2022.06.013.
- 孙宏睿,亢泽峰,曹珂儿.亢泽峰辨治非动脉炎性前部缺血性视神经病变的思路[J].中国中医眼科杂志,2024,34(5):434-437. DOI: 10.13444/j.cnki.zgzykzz.2024.05.007.
- 丑玉宇. APOE 基因多态性与非动脉炎性前部缺血性视神经病变相关性分析及髓鞘变性与再生在非动脉炎性前部缺血性视神经病变的病理过程中的作用[D].北京:中国医学科学院,2023.
- 刘子嘉,林媛媛,宫媛媛.不同病程非动脉炎性前部缺血性视神经病变患者视功能与视网膜结构的关系[J].眼科新进展,2024,44(4):282-286. DOI: 10.13389/j.cnki.rao.2024.0055.

(收稿日期:2025-10-20)

(本文编辑:邵文)