

球后视神经炎的研究进展

周柏玉¹, 张艳梅², 周玉宝³

作者单位:(710054)中国陕西省西安市,解放军第四五一医院
¹神经内科;²检验科;³(710051)中国陕西省西安市,空军工程大学
大学门诊部

作者简介:周柏玉,硕士,主任医师,兰州军区脑血管疾病诊疗
康复中心主任,解放军第四五一医院神经内科主任,中华医学
会陕西神经内科专业委员会常委,兰州军区神经病学专业委员
会副主任委员,研究方向:神经免疫、颅内感染、脑血管疾病。

通讯作者:周玉宝,学士,主任技师,主任,研究方向:神经免疫
检测、脑脊液检查. baiyuzhou78@yahoo.com.cn

收稿日期:2012-06-15 修回日期:2012-07-02

Research progress of retrobulbar neuritis

Bai-Yu Zhou¹, Yan-Mei Zhang², Yu-Bao Zhou³

¹Department of Neurology; ²Department of Laboratory Medicine,
No. 451 Hospital of Chinese PLA, Xi'an 710054, Shaanxi
Province, China; ³Out-patient Department, Air Force Engineering
University, Xi'an 710051, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Yu-Bao Zhou. Department of Laboratory
Medicine, No. 451 Hospital of Chinese PLA, Xi'an 710054,
Shaanxi Province, China. baiyuzhou78@yahoo.com.cn

Received:2012-06-15 Accepted:2012-07-02

Abstract

• Retrobulbar neuritis (RN), caused by many factors, is a common clinical eye disease, generally it can be divided into acute and chronic types, the latter type is more common. Acute RN has fast onset, short duration, and sharp decline in vision, even to no light perception, for some patients, it could even develop into chronic RN. Timely and effective treatment should be given so as to avoid and reduce the late irreversible optic damage. Now we made a review on the current domestic and foreign research situation of RN in order to make a closer understanding of its etiology, pathogenesis and treatment progress, and provide help for the clinical treatment.

• **KEYWORDS:** retrobulbar neuritis; etiology; pathogenesis; treatment

Citation: Zhou BY, Zhang YM, Zhou YB. Research progress of retrobulbar neuritis. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2012;12(8): 1518-1521

摘要

球后视神经炎 (retrobulbar neuritis, RN) 是临床常见眼病, 可由诸多因素引起, 一般可分为急性和慢性两类, 以后者多见。急性 RN 发病快, 病程较短, 视力急剧下降, 甚至

无光感, 部分患者转为慢性, 应在早期给予及时有效的治疗, 尽量避免和减少后期视神经不可逆转的损伤。现就近年来国内外关于 RN 的研究现状综述, 以期进一步了解其病因、发病机制和治疗进展, 为临床治疗提供帮助。

关键词: 球后视神经炎; 病因; 发病机制; 治疗

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2012.08.26

引用: 周柏玉, 张艳梅, 周玉宝. 球后视神经炎的研究进展. 国际眼科杂志 2012;12(8):1518-1521

0 引言

视神经炎 (optic neuritis, ON) 指能够阻碍视神经传导功能, 引起视功能一系列改变的视神经病变, 如炎症、退变和脱髓鞘疾病等, 并非单指视神经的炎症。视神经全长约 50mm, 包括球内段、眶内段、管内段和颅内段。临床上, 根据发病部位不同, ON 常分为视神经乳头炎 (papillitis) 和球后视神经炎 (retrobulbar neuritis, RN)。病变位于筛板前者, 视盘有充血、水肿、出血等体征, 为视神经乳头炎; 病变位于筛板后者, 则眼底常无改变, 为 RN^[1]。本文主要对 RN 的病因、发病机制和治疗进行综述如下。

1 球后视神经炎的病因

RN 的发病原因较为复杂, 多数病例在临床上查不出明显的病因, 其可能病因主要包括: (1) 多发性硬化 (multiple sclerosis, MS): MS 是中枢神经系统多灶性脱髓鞘疾病, 患者以女性多见, 发病年龄多在青壮年^[2], 在欧美国家其为 RN 的常见病因, 而我国由于较少而容易忽视^[3]。(2) 代谢障碍: 糖尿病、甲状腺功能障碍^[4]和哺乳^[5]均可发生 ON, 其中哺乳期 ON 发病机制不明, 停止哺乳并给予维生素 B 和皮质类固醇药物治疗后, 视功能可恢复; 维生素 B₁₂ 缺乏可造成体内碳水化合物的代谢发生紊乱, 从而影响正常的三羧酸循环, 造成体内丙酮酸积聚, 进而损害视神经, 尤其是维持敏锐中心视力的乳头黄斑束纤维。(3) 眼内炎症^[1]: 常见于视网膜脉络膜炎、葡萄膜炎、虹膜睫状体炎和眶骨膜炎;(4) 病灶感染: 如鼻窦炎^[6]、扁桃腺炎和龋齿等;(5) 全身传染性疾病: 常见于病毒感染^[7], 如流感、带状疱疹、麻疹和腮腺炎, 亦可见于细菌感染^[8], 如肺炎、脑炎、脑膜炎和结核。(6) 中毒: 体内氰化物聚集 (如吸烟时) 可破坏血中的维生素 B₁₂, 导致视神经的损害; 甲醇中毒时, 导致体内代谢产生较多的甲醛或甲酸, 引起严重的视神经及视网膜神经节细胞的损害, 导致患者失明或严重视力障碍^[9]; 重金属亦可造成视神经损害, 如砷^[10]、铅和铊等。(7) 药物: 乙胺丁醇^[11]、异烟肼、链霉素、氯霉素和洋地黄等均有引起视神经损害的报告。

2 球后视神经炎的分类和发病机制

RN 一般可分为急性和慢性两类, 以后者多见。急性

RN 是眼科临床常见的急症范畴,其主要临床表现为突发性无痛性的视力陡降,甚至完全失明。有研究发现,急性 RN 预后与发病就诊时间长短密切相关,发病时间越短,其预后越好,若诊断不明确或者治疗不及时,部分患者可转为慢性,甚至可造成视神经萎缩,影响视功能^[12]。RN 根据受累部位的不同,还可以分为^[13]:(1)轴性球后视神经炎(axial retrobulbar neuritis):病变最长侵犯乳头黄斑束纤维,因该束纤维在球后眶内段视神经轴心部分而命名。(2)球后视神经周围炎(retrobulbar perineuritis):病变主要侵犯球后视神经鞘膜及其周围纤维束,以梅毒多见,特征为视野呈向心性缩小,临床上较难确诊。(3)横断性视神经炎(transverse optic neuritis):病变累及整个视神经横断面,表现为无光感,此种类型最严重,视力恢复后用小视标常可检查出中心暗点。

关于 RN 发病机制的研究,相关文献报道较少,至今仍没有确切的结论。有学者认为其发病机制主要与神经组织肿胀致神经内部压力增高,轴浆运输受阻,局部缺血缺氧相关,神经纤维失代偿而出现部分或全部视神经萎缩,严重影响视功能有关^[14]。刘钰等^[15]研究表明,T 淋巴细胞钾离子通道 Kv1.3 (voltage-gated potassium channel) 和 IKCa1 (intermediate-conductance calcium activated potassium channel 1, 也称 KCa3.1) 对于启动和维持免疫反应至关重要,两者都可能成为特发性 ON 免疫抑制的潜在靶点,有着广阔的治疗前景。秦朝晖等^[16]采用三色荧光抗体染色技术,经流式细胞仪检测 20 例 ON 患者外周血 CD3⁺T 细胞内肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor- α , TNF- α)和 γ -干扰素(interferon, IFN- γ)的变化,并对活动期和缓解期 ON 患者经甲基强的松龙冲击治疗前后的 CD3⁺T 细胞内 TNF- α 和 IFN- γ 进行比较,结果表明 TNF- α 和 IFN- γ 作为两种重要的促炎性细胞因子参与了 ON 的免疫病理过程,二者协同作用,在促发炎症、上调疾病等方面发挥重要作用,对检测病情动态变化、评估病情严重程度及指导临床免疫治疗均有较高的价值。Fas 是 TNF 受体和神经生长因子(nerve growth factor, NGF)受体家族的细胞表面分子, Fas 配体(Fas ligand, FasL)是 TNF 家族的细胞表面分子, FasL 与其受体 Fas 结合可导致携带 Fas 的细胞凋亡。蔡小军等^[17]通过流式细胞术检测淋巴细胞中 Fas 和 FasL 阳性细胞百分率,实验结果表明 Fas 和 FasL 可能参与 ON 的发病过程,此对分析 ON 的病因和发病机制以及指导临床治疗有一定的意义。

3 球后视神经的治疗

3.1 糖皮质激素 很久以来,国外眼科学界对 ON 的治疗存在争议。有学者主张应用肾上腺皮质激素,而更多的学者根据大量的临床资料和长期随访,认为应用肾上腺皮质激素对 ON 的远期疗效没有影响。为了对 ON 的治疗进行更好的研究,美国国家卫生研究所(NIH)于 1988/1992 年组织了一个多中心视神经炎治疗研究小组(optic neuritis treatment trial, ONTT),对 ON 采用肾上腺皮质激素治疗进行研究。ONTT 将 457 例急性 ON 患者随机分为 3 组:(1)口服 prednisone, 1mg/kg/d, 2wk;(2)静脉滴注 methylprednisolone, 1g/d, 3d 后改为口服 prednisone, 1mg/kg/d, 11d;(3)对照组,不予任何治疗^[18]。根据该研究的结果,ONTT 明确建议:停止使用单独口服 prednisone 治疗 ON,因为单独口服 prednisone 治疗 ON 不尽无益,而

且其 ON 的复发率高于对照组的两倍。ONTT 认为,对于 ON 或不予任何治疗,或开始即静脉给予 methylprednisolone。因为此法不仅可以延缓多发硬化的其他神经系统病变,且 ON 的视力恢复也较快,但对于该病的最终预后无任何价值^[19]。

临床上,ON 的治疗一般采用糖皮质激素、能量合剂、血管扩张剂、抗生素和维生素等治疗。糖皮质激素治疗 ON 的机制包括:阻断磷脂、花生四烯酸的代谢,减轻炎症反应;支持能量代谢,保护微循环,有利于 Ca²⁺ 和其他有害物质的转运。甲基强的松龙是一种合成的糖皮质激素,具有免疫调节和抗炎作用,可以减轻炎症和水肿,减少视神经细胞的死亡,迅速缩短急性期病程,避免造成视神经萎缩、视野损害甚至失明。其通过抗氧化作用减轻自由基的损伤和细胞膜破坏,维持血流正常,避免缺血缺氧,进而防止了一系列的炎症反应,对急性 RN 的康复具有积极作用^[20]。近年来,国内许多学者采用大剂量的甲基强的松龙进行 RN 的治疗,取得了较好的疗效。国内孙艳西等^[21]将 17 例 RN 患者分为两组,对比甲基强的松龙和地塞米松的疗效,发现大剂量甲基强的松龙可以明显缩短 RN 的病程,加速视力的恢复。杨清锐等^[22]对 1 例干燥综合征并急性 RN 视神经萎缩患者进行甲基强的松龙冲击治疗,同时给予维生素 B₁ 和 B₁₂ 等药物对症支持治疗,6mo 后视力为右 0.2,左 0.5(治疗前右 0.07,左 0.3)。方克娅等^[23]通过对 9 眼急性无光感 RN 患者治疗认为,对于急性 ON 短期内发展到无光感者,用大剂量甲基强的松治疗非常必要,就诊越早,效果越好。若错过治疗时机,将会造成不可逆的视神经损伤,并且 ON 的治疗时机与激素给药方式和剂量同样重要。

然而,长期激素治疗可引起一系列药物不良反应,因此用药期间应长期密切观察患者全身情况,限制钠盐的摄入,监测眼压、血压、血糖、体质量等,定期复查肝功、血生化等,并观察患者有无腹部不适。如果患者合并中枢系统疾病或神经科检查有任何异常,必须请神经科医师诊治。

3.2 中医治疗 由于糖皮质激素的一系列副作用和局限性,特别是对合并有结核、胃溃疡的患者,往往顾此失彼。而祖国医学中的暴盲、视瞻昏渺与本病颇为相似。目前,中医药对 ON 的治疗多用辨证、分期或基本方加减,主要应用到:(1)与激素联合应用控制症状;(2)防止应用激素后的不良反应;(3)防治病情复发。

中医学认为,多由体力、脑力、目力的过度疲劳,导致气血耗伤,阴精亏损,心火上炎,从而目失濡养,视物模糊。归脾汤有益气补血、健脾养心、安神明目之功效。余佩钟^[24]应用归脾汤治疗急性 RN 患者 56 例,取得了满意效果,该方中红参、黄芪等有激素样作用,具有免疫双向调节作用,与现代医学应用激素治疗本病原理相吻合,同时避免了激素对人体的副作用。苏培增^[25]根据中医辨证论治的特点,采用活血化瘀法治疗外伤性筛窦损伤淤血所致 RN 25 例,早期 1~2d 以活血化瘀为主,凉血止血为辅,中后期以活血化瘀为主,行气通络为辅,取得较好疗效。此方治疗本病的可能机制为,当归、红花和丹参具有改善微循环和抗炎的作用,有利于局部淤血和炎症渗出的吸收,并可营养视神经。刘志龙等^[26]将 37 例 69 眼晚期 RN 患者分为两组,对照组给予口服维脑路通片、肌

昔片、杞菊地黄丸、复合维生素 B,并肌注维生素 B₁和 B₁₂,治疗组在此基础上予以加味逍遥散为基本方的中药治疗,结果治疗组的有效率(94.29%)高于对照组(67.65%)。而加味益肾复明汤治疗晚期 RN 同样可以取得较为满意的疗效。

慈勤仁等^[27]认为 RN 当责于肝气不舒,肝血不足。取行间以泻肝火,补肝俞、肾俞使水木相生,精气足以上荣于目;配足少阳胆经络穴光明,调肝明目;内关、膈俞理气活血,通络散瘀;翳明平肝活络明目;睛明、球后承泣可疏通局部气血,改善眼区血循环,使气血通畅,目窍得养。诸穴合用,使肝气和、肝血足、目得养,故视力迅速恢复,同时减少或避免了西医大剂量糖皮质激素冲击治疗带来的副作用,尤其对 RN 早期疗效显著。

3.3 中西医结合治疗 宋润清^[28]通过临床观察发现,无论急慢性 RN,中西医结合治疗的疗效和治愈时间均明显优于单纯西药治疗,二者相得益彰。张伟等^[5]采用中西医结合治疗哺乳期 RN 3 例,西药营养神经,中药气血双补、疏肝解郁,标本兼治,视力均明显提高。董桂玲^[29]报道采用人参养荣汤、逍遥散、杞菊地黄汤加减配合激素治疗 ON 30 例 50 眼,并与单纯激素组对照,结果治疗组视力提高较对照组显著,且能大大缩短治疗时间。崔晶莹^[30]将 126 例急性 RN 患者随机分为观察组和对照组各 63 例,对照组给予维脑路通片、复合维生素 B 片、肌昔片,对于重症患者给予泼尼松龙加入葡萄糖静脉滴注;观察组在对照组治疗的基础上给予加味逍遥丸口服。结果:观察组痊愈 31 例,有效 29 例,无效 3 例,总有效率 95.2%;对照组痊愈 17 例,有效 21 例,无效 25 例,总有效率为 60.2%,两组比较有显著统计学差异($P < 0.01$)。

3.4 手术治疗 蝶窦的毗邻关系比较复杂,其侧壁有动眼神经、滑车神经、外展神经、视神经。国外文献报道,蝶窦病变视神经最易受累,约为 24%~50%,可能由于视神经突入窦腔,骨管薄或裂开、缺如,导致蝶窦病变影响或压迫视神经,引起视神经炎症、水肿或血供缺乏所致。黄毅平等^[6]收集 RN 患者 18 例,均经鼻窦 CT 检查患蝶窦和/或筛窦区密度增高,于鼻内窥镜下行蝶窦和/或筛窦开放术,手术过程顺利,无大量出血及其他严重并发症,术后 16 例患者视力有不同程度的提高,随访 1~2a 无复发,鼻内镜检查蝶窦前壁通畅,窦腔各壁光滑。张茜蕾等^[31]选取眼科药物治疗 16~20d 疗效欠佳的重症 RN 患者 10 例 10 眼,其球后视神经明显增粗,经 CT 和 MRI 检查排除颅内病变,对其进行内窥镜下视神经管减压治疗,术后给予抗生素、血管扩张剂和神经营养药等,术后 16~20d 共 4 例 4 眼视力为 0.4~0.7,6 例 6 眼视力 0.3~0.5,视乳头红润,血管正常。马庆林等^[32]对经眼科药物治疗无好转,鼻窦 CT 示左侧孤立性蝶窦炎的左眼 RN 患者局部麻醉下经鼻内镜行左蝶窦开放术,消除蝶窦炎性分泌物及高度水肿黏膜,术后抗炎、扩血管药物球后封闭,术后 1mo 左眼视力由 0.1 提高到 0.3。

3.5 基因治疗 基因治疗技术已经开始应用到 ON 的动物实验模型中,实验性变态反应性脑脊髓膜炎(experimental allergic encephalomyelitis, EAE)是人多发性硬化广泛应用的动物模型,也可用于 ON 的基础研究。在 EAE 动物模型中,氧自由基可导致少突胶质细胞损害,介导髓鞘和血-脑屏障破坏,而外源性自由基清除物如过氧化氢酶可减缓视神经髓鞘和血-脑屏障的破

坏,但是其导入效率有限。因此 Guy 等^[33]试图通过基因治疗的手段将过氧化氢酶导入到视神经,此可能会为严重的进行性视神经脱髓鞘患者带来福音。国内张巍等^[34]采用原位杂交组织化学技术,检测 CNFTmRNA 在正常视网膜的表达定位;采用基因治疗方法,通过视神经钳夹伤大鼠模型,研究玻璃体内注射 Ad-CNFT 对 RGCs 的神经保护作用,结果显示, CNFTmRNA 在正常视网膜 Muller 细胞包体所在的内核层可见阳性表达。Ad-CNTF 眼内注射后,视网膜的 CNFT 阳性表达明显增多,并且表达阳性细胞在视网膜分布更广泛,阳性信号强度增加,表达时限可长达至少 28d。Ad-CNTF 在视神经钳夹伤大鼠眼内注射后,对损伤 RGCs 具有明显的神经保护作用,效果优于 CNTF 单次注射。

3.6 其他 高压氧治疗可增加微循环血流量和血流速度,改善微循环的功能状态,阻断水肿与缺氧的恶性循环;高压氧能有效提高血氧张力,增加血氧含量和增加血氧有效弥散距离,使神经组织有氧代谢增加,产生较多能量,有利于功能恢复^[35]。然而单纯的高压氧治疗会造成急性眼底缺血缺氧,故应在治疗前加用扩张血管药物。而有学者曾采用高压氧与 CO₂ 混合气以克服高压氧的缺陷,而不必加用扩血管药物,疗效亦满意。郭兵等^[36]从细胞移植的角度体外培养大鼠羊膜上皮细胞并向类神经干细胞方向诱导后,再植入大鼠被损伤的视神经中,探讨诱导后羊膜上皮细胞对视神经修复的作用。结果显示体外培养大鼠羊膜上皮细胞可向类神经干细胞分化,并可在损伤的视神经中大量存活、迁移;诱导后的细胞移植能提高视网膜节细胞存活率,促使受损视神经的轴突再生,其中诱导后的羊膜上皮细胞对视神经修复作用更强。

4 小结

由于 ON 病因复杂,至今仍无统一有效的能够改变视觉功能长期预后的标准治疗方案,但我们仍应首先强调病因的探寻并及时进行治疗。本文从中医、西医和基因治疗等方面对 ON 的治疗进行综述;激素为主的西医疗法有明确疗效,急性期可迅速控制炎症,积极有效地抢救视力,但是长期大剂量应用有明显的副作用;中医治疗本病的方法较多,其疗效好,副作用少,但是在急性期难以快速控制病情;中西医联合可缩短使用激素的时间而避免长期应用激素所引起的不良反应,疗效稳定、持久;基因治疗为临床上治疗包括视神经损伤在内的难治性中枢神经系统受损疾病带来了希望,但是关于基因治疗的了解尚不全面,仍需更多的深入研究。

当前医学模式正从生物医学模式向生物——心理——社会医学模式转变,心理护理及治疗能有效地改善 RN 患者的不稳定情绪和生理功能的变化,提高治疗效果,缩短病程。因此,我们不仅应该从病因入手,也要分析心理、行为和社会因素与 RN 发生的相关性,从多方面考虑对 RN 的治疗,以期对 RN 早发现、早诊断、早治疗。

参考文献

- 1 文晓霞,李翔,郭红建,等.球后视神经炎诊疗进展.长春中医药大学学报 2009;25(2):297-298
- 2 陈跃真,谢江斌.以球后视神经炎为首发症状的多发性硬化 2 例.眼科新进展 2001;21(6):424
- 3 冯雁.多发性硬化症导致急性球后视神经炎 1 例.眼科新进展 2003;23(5):362

- 4 罗兴中,杨爱维. Graves 眼病合并急性球后视神经炎 1 例. 临床眼科杂志 2005;13(4):304
- 5 张伟,刘东梅,李春贺,等. 中西医结合治疗哺乳期球后视神经炎 3 例. 吉林中医药 2000;6:51
- 6 黄毅平,曹银生,张均超. 鼻内窥镜下手术治疗球后视神经炎 18 例. 眼科新进展 2007;27(8):640
- 7 蔡莉,王雨生,胡丹,等. 视神经炎 98 例病因学临床分析. 国际眼科杂志 2007;7(3):734-735
- 8 韦企平,张晓君. 如何认识我国视神经炎的发病原因. 中华眼科杂志 2009;45(12):1060-1063
- 9 刘书丽,蒋轶文,朱怡冰. 亚急性甲醇中毒 1 例. 中国实用眼科杂志 2004;22(11):946
- 10 李静华,张远平,赵学英,等. 急性神中毒对眼部的损害. 眼外伤职业眼病杂志 2007;29(12):946-947
- 11 易伟华,蔡季平,魏锐利. 乙胺丁醇致球后视神经炎一例报告. 第二军医大学学报 2004;25(2):199,206
- 12 蓝育青,张驰,夏朝霞,等. 急性视神经炎临床特征和疗效分析. 国际眼科杂志 2008;8(9):1935-1937
- 13 葛坚. 眼科学. 第 1 版. 北京:人民卫生出版社 2005:327-328
- 14 李迎春,樊映川. 视神经炎药物治疗进展. 国际眼科杂志 2010;10(4):715-717
- 15 刘钰,李平华. 钾离子通道在特发性视神经炎发病中的作用研究进展. 眼科研究 2009;27(11):1054-1056
- 16 秦朝晖,余华峰,王阳,等. 视神经炎患者 CD3⁺T 细胞内 TNF- α 和 IFN- γ 的研究. 中华神经医学杂志 2004;3(1):25-27
- 17 蔡小军,袁先厚,杨桂芳. Fas 和 FasL 在视神经炎患者表达的研究. 中国实用眼科杂志 2004;22(11):871-873
- 18 Beck RW, Cleary PA, Anderson MM Jr, et al. A randomized controlled trial of corticosteroids in the treatment of acute optic neuritis. The Optic Neuritis Study Group. *N Engl J Med* 1992;326(9):581-588
- 19 李凤鸣. 中华眼科学. 北京:人民卫生出版社 2004:2840
- 20 和寅放,薛玲,鲁成. 大剂量甲泼尼龙冲击治疗急性球后视神经炎的疗效观察. 眼科新进展 2011;31(7):675-677
- 21 孙艳西,吕翔,徐伟. 大剂量甲基强的松龙冲击治疗球后视神经炎. 药物与临床 2008;5(35):57-58
- 22 杨清锐,张源潮,侯传云. 干燥综合征合并急性球后视神经炎视神经萎缩一例. 中华风湿病学杂志 2005;9(9):573-574
- 23 方克娅,方春庭,孔丽萍. 大剂量甲基强的松龙治疗无光感球后视神经炎. 中国实用眼科杂志 2001;19(8):637
- 24 余佩钟. 归脾汤治疗急性球后视神经炎 56 例. 湖北中医杂志 2006;28(5):43
- 25 苏培增. 活血化痰法治疗外伤所致球后视神经炎 25 例. 河南中医 2003;23(12):39-40
- 26 刘志龙,张云霞. 加味逍遥散治疗晚期球后视神经炎疗效观察. 中国中医眼科杂志 2009;19(6):342-343
- 27 慈勤仁,解乐青,仲春光. 针刺治疗早期球后视神经炎 36 例. 中国针灸杂志 2008;28(8):624
- 28 宋润清. 自拟丹芪汤配合西药治疗球后视神经炎疗效观察. 中医药临床杂志 2004;16(1):78-79
- 29 董桂玲. 60 例视神经炎分析. 山东医大基础医学院学报 2002;16(3):177
- 30 崔晶莹. 加味逍遥丸联合维脑路通片治疗急性球后视神经炎的临床疗效观察. 中国医药指南 2010;8(29):234-235
- 31 张茜蕾,张洪,魏云,等. 内窥镜鼻内视神经管减压治疗重症球后视神经炎. 海南医学 2008;19(11):25-26
- 32 马庆林,宋照营. 蝶窦开放术治疗球后视神经炎 1 例. 中国耳鼻喉咽喉颅底外科杂志 2001;7(1):64
- 33 Guy J, Qi X, Wang H, et al. Adenoviral gene therapy with catalase suppresses experimental optic neuritis. *Arch Ophthalmol* 1999; 117(11):1533-1539
- 34 张巍,叶剑. CNTF 基因眼内转移治疗大鼠视神经损伤的实验研究. 第三军医大学硕士论文 2005
- 35 高承兰,毕竹梅. 高压氧治疗急性视神经炎的疗效观察. 山东大学基础医学院学报 2002;16(4):230-231
- 36 郭兵,许家军,张传森. 大鼠羊膜上皮细胞体外向类神经干细胞诱导分化及其移植后对视神经再生的作用. 第二军医大学硕士学位论文 2010