

急性视网膜坏死综合征的治疗

刘蕴佳, 杨培增

作者单位: (400016) 中国重庆市, 重庆医科大学附属第一医院眼科

作者简介: 刘蕴佳, 在读硕士研究生, 研究方向: 葡萄膜炎。

通讯作者: 杨培增, 博士, 教授, 博士研究生导师, 研究方向: 葡萄膜炎. peizengycmu@126.com

收稿日期: 2015-02-13 修回日期: 2015-04-22

Treatment of acute retinal necrosis syndrome

Yun-Jia Liu, Pei-Zeng Yang

Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

Correspondence to: Pei-Zeng Yang, Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China. peizengycmu@126.com

Received: 2015-02-13 Accepted: 2015-04-22

Abstract

• Acute retinal necrosis syndrome (ARN) is a serious eye disease, which caused by Herpes virus mostly, with unknown pathogenesis. Because of the aggressive progression, treatment of ARN is difficult, and the blindness rate is extremely high. Current treatment strategies are the combination of the drug therapy and the operative treatment. Drugs commonly used are antiviral drugs, glucocorticoids, and antiplatelet drugs, and the operative treatment includes laser photocoagulation and vitrectomy.

• **KEYWORDS:** acute retinal necrosis; drug therapy; operative treatment

Citation: Liu YJ, Yang PZ. Treatment of acute retinal necrosis syndrome. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2015;15(5):813-816

摘要

急性视网膜坏死综合征 (acute retinal necrosis syndrome, ARN) 是一种主要由疱疹病毒引起的眼部疾病。该病发病机制尚不完全明确, 病程进展快, 治疗难度大, 致盲率极高。目前主要的治疗方法是药物治疗与手术治疗相结合。常用的药物有抗病毒药物、糖皮质激素及抗血小板药物。手术治疗方法包括激光手术及玻璃体切割手术。

关键词: 急性视网膜坏死; 药物治疗; 手术治疗

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2015.5.18

引用: 刘蕴佳, 杨培增. 急性视网膜坏死综合征的治疗. 国际眼科杂志 2015;15(5):813-816

0 引言

急性视网膜坏死综合征 (acute retinal necrosis, ARN), 也被称为桐泽型葡萄膜炎 (Kirisawa's uveitis), 在 1971 年由日本学者 Urayama 等^[1]首次报道, 而后其他国家学者又陆续报道, 1978 年被正式命名^[2]。ARN 起病急, 进展快, 预后差, 是一种严重的致盲性眼病。如何正确的诊断, 给予及时、规范的治疗, 挽救患者有效视力, 引起了眼科医师的广泛关注。

1 概要

ARN 是由单纯疱疹病毒 (herpes simplex virus, HSV)、水痘-带状疱疹病毒 (varicella-zoster virus, VZV)、巨细胞病毒 (cytomegalovirus, CMV) 及 EB 病毒^[3,4]引起的严重致盲性眼病, VZV 是最常见的致病病毒^[5]。此病发病机制复杂, 目前尚不完全明确。ARN 起病初期临床表现不典型, 主要表现为轻中度前葡萄膜炎, 眼后段检查可见视网膜血管炎、视网膜坏死、玻璃体炎, 后期可出现孔源性视网膜脱离^[6,7]。

2 ARN 的诊断

目前对于 ARN 尚无满意的诊断标准, 1994 年美国葡萄膜学会制定了一个诊断此病的参考标准^[8]: (1) 周边视网膜出现一个或多个境界清楚的病灶; (2) 病变呈环形进展, 且如不使用抗病毒药物病变进展迅速; (3) 闭塞性视网膜血管炎伴动脉受累; (4) 显著的玻璃体及前房炎症。要正确的诊断 ARN 应该根据以上诊断标准, 结合患者眼部及眼外表现、辅助检查结果、实验室检查结果进行综合分析。首先, 患者应有起始于周边部, 迅速向后极部推进的视网膜坏死灶, 以动脉受累为主的视网膜血管炎, 视网膜血管闭塞, 轻~中度玻璃体混浊等典型特征。病程后期患者可出现严重玻璃体混浊, 甚至增殖性玻璃体视网膜病变及孔源性视网膜脱离。感染疱疹病毒后, 患者往往还会出现带状疱疹、皮肤溃疡, 或是脑炎及全身性改变。其次, 我们可以根据辅助检查结果更加全面的了解患者眼部情况。眼底荧光素造影 (FFA) 是诊断 ARN 非常重要的辅助检查, 不仅能确定视网膜病变的范围和严重程度, 还可帮助区分 ARN 与巨细胞病毒性视网膜炎, 如与吲哚菁绿眼底造影 (ICGA) 联用, 还可以进一步了解病变损害的程度以及脉络膜与视网膜之间的相对关系, 对 ARN 的早期诊断有重要意义。超声检查则能够提示玻璃体混浊及视网膜的脱离。OCT 检查可发现后极部视网膜水肿, 内层反射增强, 光感受器暗区增宽。而视网膜电图在 ARN 早期即可出现 a 波和 b 波峰值降低。最后, 侵入性诊断和实验室检查对 ARN 的诊断也有重要帮助。ARN 患者房水、玻璃体切割或视网膜标本病毒分离培养可呈阳性、组织学检查可发现病毒包涵体, 电镜下观察可观察到病毒颗粒, 另外聚合酶链式反应 (polymerase chain reaction, PCR) 能够检测出眼内液中含量极少的病毒 DNA, 有助于不典型 ARN 的诊断。在患者房水和玻璃体中, 若检测出抗疱疹病毒抗

体,也可以帮助诊断 ARNS^[9,10]。由于 ARN 起病隐匿,病程进展迅速,极易因误诊而耽误最佳治疗时期,所以早期正确的诊断是治疗 ARN 的基础。

3 ARN 的治疗

在 ARN 的治疗上,一般需要药物治疗和手术治疗相结合,药物治疗主要包括抗病毒治疗、糖皮质激素抗炎治疗及抗血小板治疗。手术则分为激光治疗和玻璃体切割手术治疗。

3.1 药物治疗

3.1.1 抗病毒治疗 1971 年 ARN 首例病例报道时,ARN 的病因尚不明确,当时人们尝试应用激素,使用细胞毒性化疗药物及细胞免疫促进剂等方法治疗该病,但均未见明显改善^[11]。直到 1982 年,研究证明疱疹病毒就是急性视网膜坏死综合征的致病病毒^[12],抗疱疹病毒治疗就成为治疗 ARN 的主要治疗措施。1986 年,Blumenkranz 等^[13]报道对 ARN 患者静脉使用阿昔洛韦(ACV),结果显示,虽然不能改善晚期患者玻璃体炎和预防视网膜脱离的发生,但用药 48h 后坏死的视网膜病灶未再继续恶化。Palay 等^[14]的研究也显示静脉使用阿昔洛韦能够有效地预防对侧眼发病。阿昔洛韦成为当时治疗活动期 ARN 的首选药物。1984 年,Peyman 等^[15]尝试使用玻璃体内注射阿昔洛韦治疗 ARN,结果证实玻璃体内注射阿昔洛韦并无明显的不良反应,是一种安全有效的给药方式。有研究发现^[16,17],在口服抗病毒药物的同时,联合玻璃体内注射治疗的患者视力较单纯口服用药患者有明显提高。

随着新的抗病毒药物的上市,ARN 抗病毒治疗有了更多选择。如口服的伐昔洛韦、泛昔洛韦,以及能够静脉和玻璃体内注射的更昔洛韦和膦甲酸。新型的抗病毒药物如伐昔洛韦、泛昔洛韦等,生物利用度明显高于阿昔洛韦,口服即可达到有效抗病毒的血药浓度,可避免患者需要住院进行抗病毒治疗^[7,18-20]。

目前,已报道用于治疗 ARN 抗病毒药包括抗疱疹病毒药阿昔洛韦、伐昔洛韦、泛昔洛韦、缬更昔洛韦、更昔洛韦和其他类抗病毒药膦甲酸。(1)阿昔洛韦:阿昔洛韦是一种核苷酸类抗病毒药,对 HSV-1、HSV-2 和 VZV 均有抑制作用,但胃肠吸收仅 10%~20%,最初治疗应静脉给药。一般静脉给药剂量为 10~15mg/kg,1h 内输完,3 次/d。静脉用药约 10d~3wk 后可改为口服用药,口服剂量为 400~800mg,5 次/d,连用 4~12wk。用药期间应注意观察药物不良反应,肾功能损害是该药比较严重的不良反应,特别是静脉给药发生的可能性更高;其他不良反应还有恶心、呕吐、腹痛、皮疹、肝功能损害等。该药主要经肾脏排泄,如患者肾功能不全,应根据患者肌酐清除率适当减少给药剂量。由于 ACV 仅对复制阶段病毒有效,过早停药可能会导致潜伏的病毒恢复活性而影响疗效,因此切忌过早停药。(2)伐昔洛韦:伐昔洛韦是阿昔洛韦的前体药物,可在体内通过肝脏中的酶转化为阿昔洛韦,从而起到抗病毒作用;口服生物利用度(约 55%)显著高于阿昔洛韦(15%~30%)。伐昔洛韦一般口服给药,1000~2000mg,3 次/d,用药 2~3wk。用药注意事项与阿昔洛韦相似,用药期间同样也需要监测患者肾功能情况。(3)泛昔洛韦:泛昔洛韦是阿昔洛韦的类似物,在体内转化为喷昔洛韦后发挥抗病毒作用;口服生物利用度可达 77%,一般也予口服给药,初始剂量一般为 500mg,3 次/d,一般需连用 2wk。但需注意,该药仅能抑制 HSV 和 VZV。用

药期间的不良反应包括头痛、胃肠反应及皮疹等,其肾脏毒性比较小,适合用于肾功能不全患者。(4)缬更昔洛韦:缬更昔洛韦是更昔洛韦的 L-缬氨酰胺酯,口服后可在肠道和肝脏细胞中被磷酸酯酶迅速水解为更昔洛韦,可用于治疗 HSV-1 和 CMV 引起的 ARN。该药口服给药的生物利用度较高(约 60%),一般口服给药,初始用药剂量为 900mg,2 次/d,3wk 后改为维持剂量,450mg,2 次/d。用药期间偶尔会出现骨髓抑制、贫血、肾功能不全等严重的不良反应。用药注意事项同样与阿昔洛韦相似,一旦发生药物不良反应应立即停药,更换抗病毒药物。(5)更昔洛韦:更昔洛韦也属于核苷类抗病毒药,对单纯疱疹病毒和巨细胞病毒有效。其口服生物利用度仅为 6%~9%,所以主要用药途径为静脉滴注、玻璃体腔注射及缓释剂玻璃体腔植入。研究显示,全身使用常规剂量的更昔洛韦时,可能由于血-房水屏障和血-视网膜屏障的作用,眼后节组织中药物浓度很低,且全身毒性高,目前一般使用玻璃体腔注射及缓释剂玻璃体腔植入两种给药方式。玻璃体腔内注射更昔洛韦在健康人群及免疫缺陷者均可使用^[21-24],使用剂量一般为 2 mg/0.1 mL,2~3 次/wk。治疗中应注意此药引起的骨髓抑制和肾功能损害等不良反应。而玻璃体腔植入的给药方式则能够持续的给予患者 1μg/h 的药物浓度,可维持 8mo 左右。(6)膦甲酸:膦甲酸是一种无机焦磷酸盐的有机类似物,不同于核苷类抗病毒药的抗病毒机制,膦甲酸可在病毒特异性 DNA 聚合酶的焦磷酸盐结合位点发挥选择性抑制作用,从而抑制巨细胞病毒(CMV)、单纯疱疹病毒 1 型和 2 型(HSV-1 和 HSV-2)等疱疹病毒的复制。早在 1988 年,美国科学家 She 等^[25]在家兔上的实验就表明,20~1000mg/mL 的剂量对其视网膜无损害,这一研究对后来膦甲酸广泛应用至阿昔洛韦耐药的 ARNS 患者起到至关重要的作用。近几年来大量研究表明,膦甲酸对于治疗由 HSV 和 VZV 引起的 ARN 成年患者、患儿以及阿昔洛韦耐药的患者均有较好的疗效^[21,26,27],并且有非统计学数据表明对于 VZV 病毒引起的 ARN 患者玻璃体内注射膦甲酸可以显著降低其视网膜脱离的发生率^[27]。

目前膦甲酸已广泛应用至 HSV 及 CMV 所致的 ARN 及阿昔洛韦耐药的患者。可静脉给药,也可玻璃体内注射给药。对于 HSV 引起的 ARN,静脉给药时,推荐剂量为 40mg,3 次/d,持续 2~3wk。而对于 CMV 所致的 ARN 则需加大剂量至 60mg,用药频次和时间同前。玻璃体内注射给药一般予 2.4mg/0.1mL,1 次/wk。

3.1.2 糖皮质激素治疗 对于应用糖皮质激素治疗 ARN 尚存在争议。糖皮质激素虽然能够抑制机体对病毒的免疫反应,减轻全身及眼前节的炎症反应及视网膜的渗出,但在未予有效的抗病毒治疗时单独使用糖皮质激素可促进病毒的复制,耽误最佳治疗时间,甚至加快病情进展^[2]。目前已有临床研究表明,若在足量抗病毒药物的基础上使用糖皮质激素减轻 ARN 患者全身炎症反应,能够取得满意的治疗效果^[17]。目前所用糖皮质激素一般选用泼尼松,在应用抗病毒治疗药物后 48~72h 使用,使用剂量为 0.5~1mg/(kg·d),使用 1wk 后减量。大量的文献显示,糖皮质激素(如地塞米松、倍他米松、曲安奈德等)也可通过静脉或玻璃体内注射给药,在有效的抗病毒治疗的前提下,能够有效的缓解病情,提高视力^[23,28,29]。

3.1.3 抗血小板治疗 有研究发现,ARN 患者常有血小板

高凝现象^[30],且急性期容易发生视网膜血管栓塞。口服小剂量的阿司匹林能够有效预防血管栓塞,结合全身糖皮质激素治疗还能解除血小板高凝状态。使用剂量为:0.1g,1次/d。但此治疗方法也存在争议,一般较少使用。

3.2 手术治疗 若仅仅依靠药物治疗,虽然能够阻止坏死灶继续发展,却不能防止视网膜脱离的发生,更不能使坏死的视网膜逆转或脱离的视网膜复位,因此手术治疗是ARN治疗的主要手段。目前,根据具体临床表现,主要采取两种手术治疗方式,即激光治疗和玻璃体切割手术。

3.2.1 激光治疗 预防性的激光手术在1987年首次应用于ARN患者,以预防后期视网膜脱离的发生^[31]。但是,随着激光光凝手术的逐渐广泛使用,对于此手术是否能够预防ARN患者的视网膜脱离也存在争议。部分研究者认为对于正在进行抗病毒等药物治疗,尚未发生视网膜脱离的患者,在后极部活动性视网膜病变区域进行预防性光凝,可以减少或延缓视网膜脱离的发生^[5];但也有研究者认为,由于ARN发病率相对较低,ARN的相关研究均为非随机、小样本研究,且患者病程晚期严重的玻璃体混浊,限制了预防性激光治疗的应用,对于行此治疗的实验组患者病情均相对较轻,视网膜脱离的发生率也相对较低。他们的观点是ARN患者晚期视网膜脱离并不能被预测或是预防^[17,32],患者的预后取决于开始接受治疗时视网膜受累的程度^[22,33]。

目前,多数研究者认为将预防性激光治疗结合有效的抗病毒治疗、系统的糖皮质激素等治疗,能够从一定程度上减少患者视网膜脱离发生的风险,具有一定可行性。但激光治疗仍不能阻止患者玻璃体混浊机化的加重,也不能解除增殖膜对视网膜的牵拉,此时应选择第二种手术方式,即玻璃体切割手术。

3.2.2 玻璃体切割手术 玻璃体切割可以去除混浊的玻璃体内坏死的组织碎屑、炎症因子,增加视网膜局部的灌注及氧气供应,早在80年代初期就有文献表明玻璃体切割手术对于治疗ARN患者视网膜脱离是非常必要的^[15]。由于ARN患者发生的视网膜脱离往往为多发及巨大视网膜裂孔,周边部广泛的视网膜组织的缺损,同时伴有玻璃体炎症,手术难度较大。研究表明,玻璃体切割手术合并病灶及边缘广泛眼内光凝,可彻底包围坏死的视网膜区,限制ARN发展,还能封闭视网膜裂孔、促进视网膜与色素上皮粘连,破坏视网膜的缺氧区、防止新生血管形成。若患者已发生严重的玻璃体增殖、前PVR或出现并发性白内障,应选择行玻璃体切割联合晶状体切除手术。该手术在有效清除玻璃体,剥除增殖的视网膜前膜或后膜的同时,还可以彻底的清除玻璃体基底部。最后,玻璃体内长效气体或硅油填充也进一步提高了手术的成功率。但随着气体的逐渐吸收,ARN患者可再次形成视网膜脱离,而硅油填充则可以稳定视网膜的结构,防止术后视网膜脱离及术后出血,对手术和激光后的炎症反应也有抑制作用。目前,通过玻璃体视网膜手术,可将ARN患者视网膜复位率提高到77%~91%^[34,35]。

近年来有不少学者主张对ARN患者行预防性玻璃体切割手术,即在ARN尚未出现视网膜脱离时,便给予玻璃体切割手术。他们认为ARN综合征病情进展非常迅速,往往在患者还未察觉时便已发生视网膜脱离,所以在视网膜脱离发生后再行玻璃体切割手术就晚了。预防性的玻璃体切割手术能尽早解除患者增殖膜对视网膜的牵拉,并

能有效地去除炎症因子,从而达到预防患者视网膜脱离的目的^[3,4,36-38]。但同时,他们也指出,预防性的玻璃体切割手术并不能影响ARN患者的预后^[39]或提高其最终视力^[3]。

4 展望

自从1971年第一次认识到急性视网膜综合征以来,随着新型药物的不断上市,诊断及手术设备的不断更新,以及眼科医师、研究者经验的不断增加,对此病的认识越来越全面深刻。早期、准确的诊断ARN综合征,及时进行有效的系统治疗,后期积极监测病情进展,适时地给予手术干预,能够很大程度上的阻止病情发展,使疾病得到好转,挽救ARN患者的有效视力。但由于ARN综合征初期症状不典型,病情进展迅速,其预后仍然不容乐观,今后临床研究的热点应在ARN新的诊断及治疗方法上,早期诊断,及时治疗,以挽救患者的视功能,提高患者的生活质量。

参考文献

- 1 Urayama A, Yamada N, Sasaki T, et al. Unilateral acute uveitis with retinal periarthritis and detachment. *Jpn J Clin Ophthalmol* 1971;25:607-619
- 2 Young NJA, Bird AC. Bilateral acute retinal necrosis. *Br J Ophthalmol* 1978;62(9):581-590
- 3 Hillenkamp J, Nölle B, Bruns C, et al. Acute retinal necrosis: clinical features, early vitrectomy, and outcomes. *Ophthalmology* 2009;116(10):1971-1975
- 4 Lau CH, Missotten T, Salzmann J, et al. Acute retinal necrosis features, management, and outcomes. *Ophthalmology* 2007;114(4):756-762
- 5 Ganatra JB, Chandler D, Santos C, et al. Viral causes of the acute retinal necrosis syndrome. *Am J Ophthalmol* 2000;129(2):166-172
- 6 杨培增. 葡萄膜炎的诊断及治疗. 北京: 人民卫生出版社 2009:1012-1031
- 7 Wong RW, Jumper JM, McDonald HR, et al. Emerging concepts in the management of acute retinal necrosis. *Br J Ophthalmol* 2013;97(5):545-552
- 8 Holland GN. Standard diagnostic criteria for the acute retinal necrosis syndrome. *Am J Ophthalmol* 1994;117(5):663-667
- 9 Van Gelder RN. CME review: polymerase chain reaction diagnostics for posterior segment disease. *Retina* 2003;23(4):445-452
- 10 Cottet L, Kaiser L, Hirsch HH, et al. HSV2 acute retinal necrosis: diagnosis and monitoring with quantitative polymerase chain reaction. *Int Ophthalmol* 2009;29(3):199-201
- 11 Kanoff J, Sobrin L. New diagnosis and treatment paradigms in acute retinal necrosis. *Int Ophthalmol Clin* 2011;51(4):25-31
- 12 Culbertson WW, Blumenkranz MS, Haines H, et al. The acute retinal necrosis syndrome: part 2 histopathology and etiology. *Ophthalmology* 1982;89(12):1317-1325
- 13 Blumenkranz MS, Culbertson W, Clarkson JG, et al. Treatment of the acute retinal necrosis syndrome with intravenous acyclovir. *Ophthalmology* 1986;93(3):296-300
- 14 Palay DA, Sternberg A, Davis J, et al. Decrease in the risk of bilateral acute retinal necrosis by acyclovir therapy. *Am J Ophthalmol* 1991;112(3):250-255
- 15 Peyman GA, Goldberg MF, Uninsky E, et al. Vitrectomy and intravitreal antiviral drug therapy in acute retinal necrosis syndrome. Report of two cases. *Arch Ophthalmol* 1984;102(11):1618-621
- 16 Yeh S, Suhler EB, Smith JR, et al. Combination systemic and intravitreal antiviral therapy in the management of acute retinal necrosis syndrome. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2014;45(5):399-407
- 17 Tibbetts MD, Shah CP, Young LH, et al. Treatment of acute retinal

necrosis. Ophthalmology 2010;117(4):818-824

18 Huynh TH, Johnson MW, Comer GM, *et al.* Vitreous penetration of orally administered valganciclovir. *Am J Ophthalmol* 2008;145(4):682-686

19 Chong DY, Johnson MW, Huynh TH, *et al.* Vitreous penetration of orally administered famciclovir. *Am J Ophthalmol* 2009;148(1):38-42

20 Aizman A, Johnson MW, Elnor SG. Treatment of acute retinal necrosis syndrome with oral antiviral medications. *Ophthalmology* 2007;114(2):307-312

21 Luu KK, Scott IU, Chaudhry NA, *et al.* Intravitreal antiviral injections as adjunctive therapy in the management of immunocompetent patients with necrotizing herpetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 2000;129(6):811-813

22 Meghpara B, Sulkowski G, Kesen MR, *et al.* Long-term follow-up of acute retinal necrosis. *Retina* 2010;30(5):795-800

23 Kishore K, Jain S, Zarbin MA. Intravitreal ganciclovir and dexamethasone as adjunctive therapy in the management of acute retinal necrosis caused by varicella zoster virus. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2011;42 Online:e87-90

24 Perez - Blazquez E, Traspas R, Mendez MI, *et al.* Intravitreal ganciclovir treatment in progressive outer retinal necrosis. *Am J Ophthalmol* 1997;124(3):418-421

25 She SC, Peyman GA, Schulman JA. Toxicity of intravitreal injection of foscarnet in the rabbit eye. *Int Ophthalmol* 1988;12(2):151-154

26 Dokey AT, Haug SJ, McDonald HR, *et al.* Acute retinal necrosis secondary to multidrug - resistant herpes simplex virus 2 in an immunocompetent adolescent. *Retin Cases Brief Rep* 2014;8(4):260-264

27 Wong R, Paveiso CE, Laidlaw DAH, *et al.* Acute retinal necrosis: the effects of intravitreal foscarnet and virus type on outcome. *Ophthalmol* 2010;117(3):556-560

28 Kaushik S, Lomi N, Singh MP, *et al.* Acute retinal necrosis

presenting as bilateral acute angle closure. *Lancet* 2014;384(9943):636

29 Choudhury H, Jindal A, Mithal K, *et al.* Intravitreal triamcinolone acetonide as an adjuvant in the management of acute retinal necrosis. *Can J Ophthalmol* 2014;49(3):279-282

30 Ando F, Kato M, Goto S, *et al.* Platelet function in bilateral acute retinal necrosis. *Am J Ophthalmol* 1983;96(1):27-32

31 Sternberg P Jr, Han DP, Yeo JH, *et al.* Photocoagulation to prevent retinal detachment in acute retinal necrosis. *Ophthalmology* 1988;95(10):1389-1393

32 McDonald HR, Lewis H, Kreiger AE, *et al.* Surgical management of retinal detachment associated with the acute retinal necrosis syndrome. *Br J Ophthalmol* 1991;75(8):455-458

33 Roy R, Pal BP, Mathur G, *et al.* Acute retinal necrosis: clinical features, management and outcomes--a 10 year consecutive case series. *Ocul Immunol Inflamm* 2014;22(3):170-174

34 Blumenkranz M, Clarkson J, Culbertson WW, *et al.* Vitrectomy for retinal detachment associated with acute retinal necrosis. *Am J Ophthalmol* 1988;106(4):426-429

35 Ahmadi H, Soheilian M, Azarmina M, *et al.* Surgical management of retinal detachment secondary to acute retinal necrosis: clinical features, surgical techniques, and long-term results. *Jpn J Ophthalmol* 2003;47(5):484-491

36 Berker N, Ozdal P, Batman C, . Prophylactic vitrectomy in acute retinal necrosis syndrome. *Eye(Lond)* 2007;21(1):104-106

37 Ishida T, Sugamoto Y, Sugita S, *et al.* Prophylactic vitrectomy for acute retinal necrosis. *Jpn J Ophthalmol* 2009;53(5):486-489

38 Luo YH, Duan XC, Chen BH, *et al.* Efficacy and necessity of prophylactic vitrectomy for acute retinal necrosis syndrome. *Int J Ophthalmol* 2012;5(4):482-487

39 Usui Y, Takeuchi M, Yamauchi Y, *et al.* Pars plana vitrectomy in patients with acute retinal necrosis syndrome: surgical results in 52 patients. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi* 2010;114(4):362-368