

# 玻璃体腔注射 Bevacizumab 联合 PDT 治疗 CSC

杨敏, 姜旭光, 李燕龙, 韩晓冬

作者单位: (710000) 中国陕西省西安市, 西安爱尔古城眼科医院眼底病科

作者简介: 杨敏, 本科, 主治医师, 研究方向: 视网膜疾病、黄斑疾病、视神经疾病、玻璃体疾病。

通讯作者: 杨敏. [chantenell\\_0208@163.com](mailto:chantenell_0208@163.com)

收稿日期: 2017-12-08 修回日期: 2018-04-10

## Analysis on Bevacizumab with PDT for CSC

Min Yang, Xu-Guang Jiang, Yan-Long Li, Xiao-Dong Han

Department of Fundus Diseases, Xi'an Aier Ancient City Eye Hospital, Xi'an 710000, Shaanxi Province, China

**Correspondence to:** Min Yang. Department of Fundus Diseases, Xi'an Aier Ancient City Eye Hospital, Xi'an 710000, Shaanxi Province, China. [chantenell\\_0208@163.com](mailto:chantenell_0208@163.com)

Received: 2017-12-08 Accepted: 2018-04-10

### Abstract

• **AIM:** To study the influence of intravitreal injection of bevacizumab combined with photon dynamic treatment (PDT) in the treatment of central serous choroiretinopathy (CSC).

• **METHODS:** We selected 82 CSC patients treated in the hospital between February 2012 and April 2015, who were diagnosed by optical coherence tomography (OCT) and fundus fluorescein angiography (FFA) and all got the disease monocularly, and divided them into two groups called control group ( $n=35$ ) and research group ( $n=47$ ) by different methods, the patients of control group were treated by PDT method, while the patients of research group were treated by vitreous bevacizumab injection combined with PDT. Then compare the number of treatment times, the rate of flat pigment epithelial detachment (PED), macular subretinal fluid absorption, OCT indexes such as volume of the macular central hub, average thickness of central macular with diameter of 6mm and thickness of central macular region below 1mm range, the difference of corrected vision and clinical efficacy of two groups before and after the treatment.

• **RESULTS:** There were 32 eyes which were treated once, and 3 eyes which were treated twice in the control group, the average treatment times was  $1.25 \pm 0.20$ ; however, there were 9 eyes which were treated three times, 10 eyes twice, 28 eyes once, the average treatment number was  $1.48 \pm 0.22$ , the treatment times of two groups had no statistical difference ( $t=1.209, P>0.05$ ). On the other hand, 13 eyes' PED (37%) was flat in the control group,

22 eyes (63%) which macular retinal subepithelial serous absorption; 30 eyes' PED (64%) was flat in the research group, 17 eyes (36%) which macular retinal subepithelial serous absorption. The rate of flat PED and macular retinal subepithelial serous absorption of two groups had obvious statistical difference ( $P<0.05$ ). The OCT indexes such as volume of the macular central hub, average thickness of central macular with diameter of 6mm and thickness of central macular region bellow 1mm of two groups had no statistical difference before the treatment ( $P>0.05$ ), in contrast these OCT indexes were all much lower than control group after the treatment, and the results had obvious statistical difference ( $P<0.05$ ). Besides, these OCT indexes after treatment were all much lower than that of two groups before treatment respectively, and it also had obvious statistical difference ( $P<0.05$ ). After 1-month's treatment, the LogMAR corrected vision of two groups had no statistical difference ( $P>0.05$ ). While the LogMAR corrected vision of research groups had statistical difference with control group after 3mo and 6mo ( $P<0.05$ ). There were 6 invalid cases, 15 improvement cases, 8 excellence cases and 6 healing cases in the control group; the total effective rate of control group was 83%. While there were 3 invalid cases, 8 improvement cases, 20 excellence cases, 16 healing cases in the research group, the total effective rate of research group was 94%. The effective rate of two groups had obvious statistical difference ( $P<0.05$ ).

• **CONCLUSION:** In the treatment of chronic CSC with PED patients, the method of vitreous bevacizumab injection combined with low dose PDT has better effect on PED flat, promoting macular subretinal serous absorption, reducing macular thickness and improving visual acuity.

• **KEYWORDS:** central serous choroiretinopathy; vitreous injection; bevacizumab; photon dynamic treatment; clinical efficacy

**Citation:** Yang M, Jiang XG, Li YL, *et al.* Analysis on Bevacizumab with PDT for CSC. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(5):883-886

### 摘要

**目的:** 研究玻璃体腔注射 bevacizumab 联合 PDT 治疗中心性浆液性视网膜脉络膜病变 (central serous choroiretinopathy, CSC) 患者的临床疗效。

**方法:** 选取 2012-02/2015-04 于我院就诊的 CSC 患者 82 例 82 眼作为研究对象, 所有患者均经 OCT、FFA 确诊, 且均为单眼患病。按治疗方法不同将所有患者分为对照组 35 例 35 眼和研究组 47 例 47 眼。其中对照组患者采用光

动力(PDT)治疗, 研究组患者采用 PDT 联合玻璃体腔内注射 bevacizumab 治疗。对比两组患者治疗次数、浆液性色素上皮脱离(PED)平伏率和黄斑视网膜下液、黄斑中心区直径的总体积、黄斑中心区直径 6mm 的平均厚度和黄斑中心区 1mm 范围的厚度等 OCT 指标, 以及治疗前后不同时间最佳矫正视力和临床疗效。

**结果:** 对照组患者中 32 眼治疗 1 次, 3 眼治疗 2 次, 平均治疗次数为  $1.25 \pm 0.20$  次; 研究组中 9 眼治疗 3 次, 10 眼治疗 2 次, 28 眼治疗 1 次, 平均治疗次数  $1.48 \pm 0.22$  次。两组患者治疗次数对比差异无统计学意义 ( $t = 1.209, P > 0.05$ )。对照组患者 PED 平伏 13 眼 (37%), 黄斑视网膜神经上皮浆液吸收 22 眼 (63%)。研究组患者 PED 平伏 30 眼 (64%), 黄斑视网膜神经上皮浆液吸收 17 眼 (36%)。两组患者治疗后 PED 平伏率和黄斑视网膜神经上皮浆液吸收率对比均差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组患者治疗前黄斑中心区直径的总体积、黄斑中心区直径 6mm 的平均厚度和黄斑中心区 1mm 范围的厚度等 OCT 指标对比差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 而治疗后研究组患者在这些 OCT 指标上均明显低于对照组, 且差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组患者治疗后在这些 OCT 指标均明显低于各组治疗前, 且均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组患者治疗前和治疗后 1mo 最佳矫正视力对比差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 治疗后 3、6mo 时研究组患者最佳矫正视力 (LogMAR) 明显低于对照组, 且差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。对照组患者中无效 6 眼, 好转 15 眼, 显效 8 眼, 治愈 6 眼, 总有效率为 83%; 研究组患者中无效 3 眼, 好转 8 眼, 显效 20 眼, 治愈 16 眼, 总有效率为 94%, 两组患者总有效率对比差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

**结论:** 在慢性 CSC 合并 PED 患者治疗中玻璃体注射抗 VEGF 单克隆抗体 bevacizumab 联合低剂量 PDT 在平伏 PED, 促进黄斑视网膜下浆液吸收, 降低黄斑视网膜厚度, 改善视力方面优于单一 PDT 治疗患者。

**关键词:** 中心性浆液性视网膜脉络膜病变; 玻璃体腔注射; bevacizumab; 光动力; 临床疗效

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.5.28

**引用:** 杨敏, 姜旭光, 李燕龙, 等. 玻璃体腔注射 Bevacizumab 联合 PDT 治疗 CSC. 国际眼科杂志 2018;18(5):883-886

## 0 引言

中心性浆液性视网膜脉络膜病变 (central serous chorioretinopathy, CSC) 作为一种黄斑疾病, 其特征为视网膜神经上皮层浆液性脱离, 色素上皮层单一或多灶性损害, 其主要病因为高通透性的黄斑脉络膜毛细血管<sup>[1]</sup>。视网膜色素上皮持续性渗漏引起的慢性 CSC 导致光感受器层萎缩, 黄斑视网膜神经上皮层变薄, 视网膜色素上皮失代偿导致中心视力下降<sup>[2-3]</sup>。CSC 治疗中常用光动力 (PDT) 进行治疗, 且临床疗效较为显著<sup>[4]</sup>。本研究对 CSC 患者进行在 PDT 治疗后进行玻璃体腔注射 bevacizumab 治疗, 对比其与单一 PDT 治疗的患者的临床疗效, 现报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2012-02/2015-04 于我院就诊的 CSC 患



图1 FFA 显示黄斑区 RPE 荧光素弥漫性或斑点状渗漏, RPE 下及神经上皮在造影晚期时积存荧光素 FFA 显示 (箭头所指为渗漏区)。

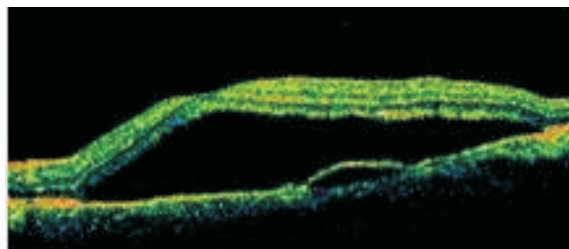


图2 OCT 显示黄斑区 RPE 脱离伴持续性浆液性视网膜神经上皮脱离。

者 82 例 82 眼作为研究对象, 所有患者均经 OCT、FFA 确诊, 且均为单眼患病。按治疗方法不同将所有患者分为对照组 35 例 35 眼采用 PDT 治疗和 研究组 47 例 47 眼采用 PDT 联合玻璃体腔内注射 bevacizumab 治疗。对照组中女 13 眼, 男 22 眼, 平均年龄  $41.4 \pm 7.2$  岁; 研究组中女 18 眼, 男 29 眼, 平均年龄  $40.9 \pm 7.0$  岁。纳入及排除标准<sup>[5]</sup>: (1) FFA 显示: 黄斑区 RPE 荧光素弥漫性或斑点状渗漏, RPE 下及神经上皮在造影晚期时积存荧光素 (图 1); (2) OCT 显示: 黄斑区 RPE 脱离伴持续性浆液性视网膜神经上皮脱离 (图 2); (3) 病程  $\geq 6$ mo; (4) 排除息肉状脉络膜血管病变; (5) 排除伴有 CNV 的渗出性年龄相关性黄斑变性; (6) 排除曾经 PDT 或视网膜光凝治疗者。两组患者性别比例、年龄等对比差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。所有患者知情并同意此次研究, 本次研究经医院伦理委员会批准。

**1.2 方法** 对照组: 治疗方法按照老年黄斑变性研究小组 (TAP) TDP 治疗方法, 采用波长 689nm 的半导体激光, 采用 Visudyne PDT 光敏剂, TAP 方法计算量的半量为 Visudyne 用量, 照射时间 83s, 能量  $25\text{J}/\text{cm}^2$ , 光辐照度  $600\text{mW}/\text{cm}^2$ 。研究组患者在 PDT 治疗后 1 ~ 48h 进行玻璃体腔注射 bevacizumab 治疗, 在手术室无菌条件下进行玻璃体腔注射 bevacizumab, 结膜囊表面麻醉满意后, 距离角膜缘  $3.5 \sim 4\text{mm}$  处用 30G 注射针头进针, 睫状肌平坦部颞下方位进针, 将  $1.25\text{mg}/0.05\text{mL}$  的 bevacizumab 注射入玻璃体腔内, 术毕红霉素眼膏涂抹于结膜囊处,  $5\text{g}/\text{L}$  氧氟沙星眼药水术后滴眼, 4 次/d, 连续使用 2wk。

**观察指标:** (1) 治疗次数: 治疗后 2、3、4wk 进行 FFA、OCT 复查, 若 FFA 显示仍有较为严重的黄斑区 RPE 荧光素弥漫性或斑点状渗漏, 或 OCT 显示仍有较为严重的黄

表 1 两组患者治疗前后 OCT 三项指标对比

分组	眼数	黄斑中心区直径的总体积( $\text{mm}^3$ )		黄斑中心区直径 6mm 的平均厚度( $\mu\text{m}$ )		黄斑中心区直径 1mm 范围的厚度( $\mu\text{m}$ )	
		治疗前	治疗后 3mo	治疗前	治疗后 3mo	治疗前	治疗后 3mo
研究组	47	12.30±1.31	8.99±1.35	338.58±17.94	298.77±14.02	430.23±19.08	303.06±41.05
对照组	35	11.95±1.08	10.35±0.86	335.52±17.34	319.91±14.71	424.55±19.49	357.46±23.43
<i>t</i>		0.528	2.433	0.419	4.296	0.765	5.191
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:对照组:采用 PDT 治疗;研究组:采用 PDT 联合玻璃体腔内注射 bevacizumab 治疗。

斑区 RPE 脱离伴持续性浆液性视网膜神经上皮脱离,则对患者进行重复治疗。记录并对比两组患者治疗次数。

(2)对比两组患者治疗后 PED 平伏率和黄斑视网膜神经上皮浆液情况。(3)OCT 三项指标:记录两组患者治疗前及治疗后 3mo 黄斑中心区总体积(volume cube)、黄斑中心区直径 6mm 的平均厚度(thickness avg cube)和黄斑中心区直径 1mm 范围厚度(thickness central subfield)进行检测<sup>[6]</sup>。(4)最佳矫正视力(LogMAR):对比两组患者治疗前、治疗后 1、3、6mo 的最佳矫正视力。

临床疗效评价标准<sup>[7]</sup>:无效:自觉症状及视力无改善,荧光素眼底和眼底血管造影黄斑渗漏无改变;好转:自觉症状,如变色、视物变形等改善,视力提高>2 行,荧光素眼底血管造影黄斑渗漏减少,中心凹反光暗,盘状反光晕减小,黄斑部渗出、水肿部分吸收;显效:自觉症状,如变色、视物变形等明显改善,视力提高>4 行,荧光素眼底血管造影黄斑渗漏明显减少,中心凹反光出现,盘状反光晕明显减小,黄斑部渗出、水肿大部分吸收;治愈:自觉症状,如变色、视物变形等消失,视力提高到 5.0 以上,或恢复病前水平,盘状反光晕消失,黄斑部渗出、水肿部分基本吸收。

统计学分析:采用 SPSS 19.0 软件包进行数据分析,计量资料用  $\bar{x}\pm s$  表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验,治疗前后比较采用配对样本 *t* 检验,两组间 PED 平伏比率和黄斑视网膜神经上皮浆液吸收率采用  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者治疗次数对比** 对照组患者中 32 眼治疗 1 次,3 眼治疗 2 次,平均治疗次数为  $1.25\pm 0.20$  次;研究组中 9 眼治疗 3 次,10 眼治疗 2 次,28 眼治疗 1 次,平均治疗次数  $1.48\pm 0.22$  次。两组患者治疗次数对比差异无统计学意义( $t=1.209, P>0.05$ )。

**2.2 两组患者治疗后 PED 平伏率和黄斑视网膜神经上皮浆液吸收率对比** 对照组患者 PED 平伏 13 眼(37%),黄斑视网膜神经上皮浆液吸收 22 眼(63%)。研究组患者 PED 平伏 30 眼(64%),黄斑视网膜神经上皮浆液吸收 17 眼(36%)。两组患者治疗后 PED 平伏率和黄斑视网膜神经上皮浆液吸收率对比差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。

**2.3 两组患者治疗前后 OCT 三项指标对比** 两组患者治疗前黄斑中心区直径的总体积、黄斑中心区直径 6mm 的平均厚度和黄斑中心区 1mm 范围的厚度等 OCT 指标对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),而治疗后研究组患者在这些 OCT 指标上均明显低于对照组,且差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。两组患者治疗后在这些 OCT 指标均明

表 2 两组患者治疗前后不同时间最佳矫正视力(LogMAR)对比

分组	眼数	最佳矫正视力(LogMAR)			
		治疗前	治疗后 1mo	治疗后 3mo	治疗后 6mo
研究组	47	0.58±0.52	0.31±0.46	0.22±0.44	0.17±0.46
对照组	35	0.52±0.68	0.48±0.50	0.37±0.68	0.32±0.49
<i>t</i>		0.691	1.832	2.856	2.783
<i>P</i>		>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:对照组:采用 PDT 治疗;研究组:采用 PDT 联合玻璃体腔内注射 bevacizumab 治疗。

表 3 两组患者临床疗效对比

分组	眼数	临床疗效					总有效率(%)
		治愈	显效	好转	无效		
研究组	47	16	20	8	3	94	
对照组	35	6	8	15	6	83	

注:对照组:采用 PDT 治疗;研究组:采用 PDT 联合玻璃体腔内注射 bevacizumab 治疗。

显低于各组治疗前,且均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

**2.4 两组患者治疗前后不同时间最佳矫正视力对比** 两组患者治疗前和治疗后 1mo 最佳矫正视力对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ),治疗后 3、6mo 时研究组患者最佳矫正视力(LogMAR)明显低于对照组,且差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

**2.5 两组患者临床疗效对比** 对照组患者中无效 6 眼,好转 15 眼,显效 8 眼,治愈 6 眼,总有效率为 83%;研究组患者中无效 3 眼,好转 8 眼,显效 20 眼,治愈 16 眼,总有效率为 94%,两组患者总有效率对比差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

## 3 讨论

标准剂量 PDT 治疗慢性 CSC 可导致脉络膜严重缺血、RPE 损害,甚至导致脉络膜新生血管的产生,从而严重影响视力<sup>[8]</sup>。近年来,临床上主要偏向于缩短照射时间或降低光敏剂量治疗慢性 CSC。党维华等<sup>[9]</sup>采用 1/3 常规剂量光敏剂维替泊芬联合 PDT 治疗 CSC,对其有效性和安全性进行临床研究,结果显示适量维替泊芬联合 PDT 治疗 CSC,能够有效停止或减少脉络膜血管的渗漏,促进视网膜解剖的复位,改善 CSC 症状,提高和稳定患者视力,同时无明显不良反应。刘东宁等<sup>[10]</sup>采用 PDT 治疗 CSC,在注入 1/3 剂量的维替泊芬 8min 后,FFA 引导下激光照射 30s,结果显示该方法具有较好的远期疗效,但其安全性和有效性还有待进一步试验证实。Reibaldl 等<sup>[11]</sup>研究得出低剂量 PDT 定义为剂量减半的光敏剂 visudyne,

具体指照射时间 83s, PDT 光流量  $25\text{J}/\text{cm}^3$ 。陈青山等<sup>[12]</sup>在研究 PDT 联合抗血管内皮生长因子单克隆抗体贝伐单抗 (bevacizumab) 玻璃体腔注射治疗伴有 PED 的 CSC 的疗效中指出, 低剂量 PDT 联合治疗较单一 PDT 单一治疗, 在降低黄斑中心视网膜厚度, 平伏 PED 效果方面, 效果更佳显著。说明对于急性或慢性 CSC 患者而言, 低剂量 PDT 具有较好的临床疗效, 但对于慢性 CSC 合并 PED 患者而言, 视网膜平伏率较低。本研究结果显示, 采用单一 PDT 治疗的对照组患者平伏率为 38%, 这说明慢性 CSC 合并 PED 患者治疗中单一 PDT 效果不显著。

通过研究色素上皮脱离和浆液性视网膜神经上皮脱离的病因发现, 慢性 CSC 的发病机制为高通透性, 脉络膜毛细血管扩张, Bruch 膜、RPE 功能障碍和脉络膜静脉压力增高可导致色素上皮脱离, 这说明 CSC 患者合并浆液性 PED 可导致病程较长, 病情较重, 单一 PDT 治疗效果不明显<sup>[13]</sup>。本研究结果显示, 抗 VEGF 单克隆抗体 bevacizumab 玻璃体注射联合低剂量 PDT 治疗慢性 CSC 合并 PED 患者治疗后 3、6mo 的最佳矫正视力明显优于单一治疗的对照组, 这说明, 抗 VEGF 单克隆抗体 bevacizumab 玻璃体注射联合低剂量 PDT 疗效优于单一 PDT 治疗。近期 Khan 等<sup>[14]</sup>及 Dong 等<sup>[15]</sup>研究表明, 抑制血管生成药物 bevacizumab 的局部或全身应用可提高视力, 抑制新生血管性青光眼的发生和抑制虹膜红变, 促进视网膜下和玻璃体出血的吸收, 减轻视网膜和黄斑水肿, 有效消退脉络膜和视网膜的新生血管, 是一种安全、有效的治疗方法, 这与本研究结果类似。玻璃体腔内注射抗 VEGF 治疗 CSC 机制尚不明确, 可能与玻璃体腔内注射抗 VEGF 可减轻脉络膜毛细血管的渗漏和异常扩张<sup>[16]</sup>, 黄斑脉络膜血管循环有关<sup>[17]</sup>, 联合应用 PDT 可有效治疗慢性 CSC 合并浆液性 PED<sup>[18]</sup>。本研究结果还显示, 两组患者治疗后 PED 平伏率和黄斑视网膜神经上皮浆液吸收率对比差异有统计学意义, 这说明抗 VEGF 单克隆抗体 bevacizumab 玻璃体注射联合低剂量 PDT 可平伏或降低 RPE 和浆液性视网膜神经上皮脱离, 改善视力, 有效促进 CSC 患者黄斑视网膜下浆液的吸收。本研究结果显示, 治疗后研究组患者黄斑中心区直径的总体积、黄斑中心区直径 6mm 的平均厚度和黄斑中心区 1mm 范围的厚度等 OCT 指标均明显低于对照组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。这说明抗 VEGF 单克隆抗体 bevacizumab 玻璃体注射联合低剂量 PDT 治疗慢性 CSC 合并 PED 患者可减轻水肿程度, 减少脉络膜毛细血管的渗漏, 使视功能得到恢复<sup>[19-20]</sup>。

综上所述, 慢性 CSC 合并 PED 患者治疗中抗 VEGF 单克隆抗体 bevacizumab 玻璃体注射联合低剂量 PDT 在平伏 PED 方面优于单一 PDT 患者, 促进黄斑视网膜下浆液吸收, 降低黄斑视网膜厚度, 同时提高视力, 疗效确切。

#### 参考文献

- 1 吴艺君, 许根贵, 莫荔, 等. 半剂量 PDT 治疗 45 岁以上中心性浆液性脉络膜视网膜病变疗效观察. 国际眼科杂志 2017; 17(11): 2101-2104
- 2 Wang ZB, Zhai YD, Ma ZP, et al. Triterpenoids and flavonoids from the leaves of astragalus membranaceus and their inhibitory effects on

- nitric oxide production. *Chem Biodivers* 2015; 12(10): 1575-1584
- 3 Iwasa M, Iwasaki T, Ono T, et al. Chemical composition and major odor-active compounds of essential oil from PINELLIA TUBER (dried rhizome of Pinelliaternata) as crude drug. *J Oleo Sci* 2014; 63(2): 127-135
- 4 Yu HL, Zhao TF, Wu H, et al. Pinellia ternata lectin exerts a pro-inflammatory effect on macrophages by inducing the release of pro-inflammatory cytokines, the activation of the nuclear factor- $\kappa$ B signaling pathway and the overproduction of reactive oxygen species. *Int J Mol Med* 2015; 36(4): 1127-1135
- 5 Gu LY, Chen Z, Zhao J, et al. Antioxidant, anticancer and apoptotic effects of the Bupleurum chinese root extract in HO-8910 ovarian cancer cells. *J Buon* 2015; 20(5): 1341-1349
- 6 姚亮, 吕莎莎, 刘子瑶, 等. 康柏西普治疗慢性中心性浆液性脉络膜视网膜病变的疗效. 国际眼科杂志 2017; 17(6): 1139-1142
- 7 Hnatek L. Therapeutic potential of microinized purified flavonoid fraction (MPFF) of diosmin and hesperidin in treatment chronic venous disorder. *Vnitř Lek* 2015; 61(9): 807-814
- 8 Zhang JM, Huang B, Lu XX, et al. Cryopreservation of in vitro-grown shoot tips of chinese medicinal plant atractylodesmacrocephala koidz, using a droplet-vitrification method. *Cryo Letters* 2015; 36(3): 195-204
- 9 党维华, 于涛涛, 刘宁宁, 等. 三分之一常规剂量光敏剂维替泊芬联合光动力学疗法治疗急性中心性浆液性脉络膜视网膜病变多中心临床效果观察. 中国全科医学 2014; 17(21): 2510-2512
- 10 刘东宁, 徐丽, 高桂军. 应用 1/3 剂量光动力学疗法治疗急性 CSC. 国际眼科杂志 2012; 12(4): 708-710
- 11 Reibaldi MI, Cardascia NI, Longo A, et al. Standard fluence versus low-fluence photodynamic therapy in chronic central serous chorioretinopathy: A Nonrandomized clinical trial. *Am J Ophthalmol* 2010; 149(2): 307-315
- 12 陈青山, 孙良南, 李志, 等. PDT 联合玻璃体腔注射 Bevacizumab 治疗慢性中心性浆液性视网膜脉络膜病变观察. 中国实用眼科杂志 2015; 33(8): 894-898
- 13 Yan Y, Wang T, Cao J, et al. Clinical research on intravitreal injection of bevacizumab in the treatment of macula lutea and retinal edema of ocular fundus disease. *Pak J Pharm Sci* 2015; 28(Suppl 4): 1481-1484
- 14 Khan B, Kaur R, Anand V, et al. Prompt response to single injection of bevacizumab in a case of fibrinous central serous choroidopathy (CSC). *Bangladesh J Med Sci* 2017; 16(1): 157-158
- 15 Dong YK, Joe SG, Yang SJ, et al. The association between choroidal thickness variations and response to intravitreal bevacizumab in central serous chorioretinopathy. *Korean J Ophthalmol* 2015; 29(3): 160-167
- 16 Mahmut A, Muhammet Kaz ME, Ozdemir O, et al. A novel mutation of sgk-1 gene in central serous chorioretinopathy. *Int J Ophthalmol* 2015; 8(1): 23-28
- 17 莫宾, 周海英, 焦璇, 等. 中心性浆液性脉络膜视网膜病变的 OCTA 特点及与 ICGA 的比较分析. 国际眼科杂志 2017; 17(7): 1351-1355
- 18 Kim DY, Joe SG, Yang HS, et al. Subfoveal choroidal thickness changes in treated idiopathic central serous chorioretinopathy and their association with recurrence. *Retina* 2015; 35(9): 1867-1874
- 19 Gramajo AL, Marquez GE, Torres VE, et al. Therapeutic benefit of melatonin in refractory central serous chorioretinopathy. *Eye (Lond)* 2015; 29(8): 1036-1045
- 20 杨雪艳, 何锦贤, 梁先军, 等. PDT 联合 ranibizumab 玻璃体腔注射治疗年龄相关性黄斑变性合并 CNV. 国际眼科杂志 2015; 15(4): 659-661