

引文格式:王净莉,万新顺,李彦. 间接光凝和直接光凝治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变的疗效对比观察[J]. 眼科新进展,2016,36(5):477-480. doi:10.13389/j.cnki.rao.2016.0128

【应用研究】

# 间接光凝和直接光凝治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变的疗效对比观察

王净莉 万新顺 李彦

作者简介:王净莉,女,1989年5月出生,河南驻马店人,在读硕士研究生。联系电话:18738536964;E-mail:wjljngli@163.com

About WANG Jing-Li: Female, born in May, 1989. Postgraduate student. Tel:18738536964; E-mail: wjljngli@163.com

收稿日期:2015-11-15  
修回日期:2016-01-14  
本文编辑:盛丽娜  
作者单位:453003 河南省新乡市,新乡医学院(王净莉);453003 河南省新乡市,新乡医学院第三附属医院眼科(万新顺,李彦)  
通讯作者:万新顺, E-mail: wanxinshun@hotmail.com  
Received date: Nov 15, 2015  
Accepted date: Jan 14, 2016  
From the Xinxiang Medical University (WANG Jing-Li), Xinxiang 453003, Henan Province, China; Department of Ophthalmology, the Third Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University (WAN Xin-Shun, LI Yan), Xinxiang 453003, Henan Province, China  
Responsible author: WAN Xin-Shun, E-mail: wanxinshun@hotmail.com

## Comparative evaluation of indirect and direct laser photocoagulation for central serous chorioretinopathy

WANG Jing-Li, WAN Xin-Shun, LI Yan

**[Key words]** central serous chorioretinopathy; indirect laser photocoagulation; fundus fluorescein angiography; central foveal thickness

**[Abstract] Objective** To evaluate the clinical effects of indirect laser photocoagulation for central serous chorioretinopathy (CSC). **Methods** Forty-one patients (42 eyes) with CSC were divided into two groups based on fundus fluorescein angiography (FFA): the observation group whose leakage located at 1/3 PD (500 μm) near the macula and the control group whose leakage located at 1/3 PD (500 μm) outside the macula. Twenty eyes of the observation group underwent indirect laser photocoagulation, and twenty-two eyes of the control group underwent direct laser photocoagulation. The follow-up time was 3 months. The best corrected visual acuity (BCVA), fundus and central foveal thickness (CFT) were observed at pre-operation and postoperative 1 week, 1 month, 2 months, 3 months, and the results were compared. **Results** The preoperative BCVA in the observation group and control group were 0.59 ± 0.20 and 0.60 ± 0.22, respectively, which at the postoperative 3 months were 0.90 ± 0.18 and 0.91 ± 0.04, respectively, there were statistical differences (all  $P < 0.01$ ). There was no statistical difference in preoperative and postoperative BCVA at 3 months between two groups (all  $P > 0.05$ ). The postoperative CFT at different time of two groups were all lower than pre-operation (all  $P < 0.01$ ); CFT at postoperative 1 month of two groups were lower than that at postoperative 1 week (all  $P < 0.01$ ), no statistical difference was found among postoperative 1 month, 2 months and 3 months (all  $P > 0.05$ ). There was no statistical difference in preoperative and postoperative CFT at different time between two groups (all  $P > 0.05$ ). **Conclusion** Indirect laser photocoagulation shows the same effect with direct photocoagulation for CSC. It provides a safe and effective method for CSC with parafoveal leaks.

**【关键词】** 中心性浆液性脉络膜视网膜病变;间接光凝疗法;眼底荧光血管造影;黄斑中心凹视网膜厚度

**【摘要】 目的** 评价间接光凝治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变(central serous chorioretinopathy, CSC)的临床疗效。**方法** CSC患者41例(42眼),对渗漏点位于黄斑中心凹1/3 PD(500 μm)以内的20眼进行间接光凝为观察组,对渗漏点位于黄斑中心凹1/3 PD(500 μm)以外的22眼进行直接光凝为对照组,于治疗前及治疗后1周、1个月、2个月、3个月检查并记录最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、眼底、黄斑中心凹视网膜厚度(central foveal thickness, CFT)等情况并进行比较。**结果** 观察组、对照组治疗前BCVA分别为0.59 ± 0.20、0.60 ± 0.22,治疗后3个月分别为0.90 ± 0.18、0.91 ± 0.04,两组治疗后视力均明显提高,差异均有统计学意义(均为 $P < 0.01$ );两组间相比,治疗前与治疗后3个月BCVA差异均无统计学意义(均为

[3] LALITHA P, RAJAGOPALAN J, PRAKASH K, RAMASAMY K, PRAJNA NV, SRINIVASAN M. Postcataract endophthalmitis in South India incidence and outcome [J]. *Ophthalmology*, 2005, 112(11): 1884-1889.

[4] MILLER JJ, SCOTT IU, FLYNN HW JR, SMIDDY WE, NEWTON J, MILLER D. Acute-onset endophthalmitis after cataract surgery (2000-2004): incidence, clinical settings, and visual acuity outcomes after treatment [J]. *Am J Ophthalmol*, 2005, 139(6): 983-987.

[5] YAO K, ZHU Y, ZHU Z, WU J, LIU Y, LU Y, et al. The incidence of postoperative endophthalmitis after cataract surgery in China: a multicenter investigation of 2006-2011 [J]. *Br J Ophthalmol*, 2013, 97(10): 1312-1317.

[6] 中华医学会眼科学分会白内障和人工晶状体学组. 关于白内障围手术期预防感染措施规范化的专家建议(2013年) [J]. *中华眼科杂志*, 2013, 49(1): 76-78.

[7] 杨为中, 邓奋刚, 金敏, 匡丽晖, 高宗银. 白内障术后急性眼内炎 [J]. *中国实用眼科杂志*, 2002, 10(20): 785-787.

[8] 鲍炯琳, 臧晶, 何利蓉, 朱宇东, 林文雄, 邓奋. 白内障摘出术后急性眼内炎的治疗 [J]. *眼外伤职业眼病杂志*, 2006, 7(28): 527-528.

[9] 李凤鸣. 中华眼科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 3083-3085.

[10] 中华医学会眼科学分会白内障和人工晶状体学组. 我国白内障术后急性细菌性眼内炎治疗的专家共识(2010年) [J]. *中华眼科杂志*, 2010, 46(8): 764-766.

$P>0.05$ )。两组治疗后不同时间点 CFT 均低于治疗前,差异有统计学意义(均为  $P<0.01$ );两组治疗后 1 个月 CFT 均低于治疗后 1 周,差异均有统计学意义(均为  $P<0.01$ ),治疗后 1 个月、2 个月、3 个月 CFT 比较,差异均无统计学意义(均为  $P>0.05$ )。两组治疗前及治疗后不同时间点 CFT 组间比较,差异均无统计学意义(均为  $P>0.05$ )。**结论** 和直接光凝相比,间接光凝对 CSC 同样具有良好的疗效,为不能进行直接光凝的旁中心凹渗漏的 CSC 提供了一种安全有效的治疗方法。

中心性浆液性脉络膜视网膜病变(central serous chorioretinopathy, CSC)是一种以后极部视网膜神经上皮浅脱离为特征的疾病,常累及黄斑区。多见于健康状况良好的 25~50 岁青壮年男性,患者常出现视物变形、变暗、中心暗点、视力下降、对比敏感度下降等视觉障碍。虽然 CSC 可以在数月内自愈,但是部分病例可延续多年,造成视网膜色素上皮(retinal pigment epithelium, RPE)严重萎缩,视力遭受永久性损害<sup>[1]</sup>。目前未发现对 CSC 治疗确切有效的药物。激光治疗可明显缩短病程,降低复发率并且对患者最终视觉效果没有影响,是临床治疗 CSC 首选方法之一<sup>[2]</sup>。SPITANAS 等<sup>[3]</sup>研究表明,10% 的 CSC 患者渗漏点位于黄斑中心凹及其附近,视力下降明显,且不宜进行直接光凝治疗。有文献报道<sup>[4]</sup>这种情况可以用间接光凝法治疗。我们通过比较间接光凝和直接光凝治疗前后 CSC 患者的症状、最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)、黄斑中心凹视网膜厚度(central foveal thickness, CFT)及眼底变化,探讨间接光凝治疗 CSC 的疗效,现报告如下。

1 资料与方法

**1.1 一般资料与分组** 选择 2014 年 3 月至 2015 年 7 月于新乡医学院第三附属医院眼科门诊就诊并确诊为 CSC 的患者 41 例(42 眼)。其中男 35 眼,女 7 眼;年龄 33~53 ( $41.5 \pm 5.2$ ) 岁;治疗前 BCVA 为 0.2~1.0 ( $0.61 \pm 0.20$ )。入选患者均符合下列条件:(1)经眼底荧光血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA)检查均有明显的荧光素渗漏;(2)光学相干断层扫描示黄斑部浆液性脱离;(3)BCVA  $\geq 0.1$ ;(4)同意接受光凝治疗且不联合其他治疗方法。排除标准:(1)有明显屈光间质混浊影响治疗者;(2)对造影剂过敏或有 FFA 禁忌证者;(3)正在使用糖皮质激素且无法停用者;(4)患有其他可引起黄斑区神经上皮浆液性脱离者。

**1.2 治疗前检查** 患者就诊后接受常规眼科检查:国际标准对数视力表检查视力;验光仪联合人工验光检查 BCVA;非接触式眼压计(non-contact tonometer, NCT;日本 KOWA)测量眼压;滴用 5 g·L<sup>-1</sup>复方托吡卡胺滴眼液(沈阳兴齐制药有限公司)散大瞳孔后用前置镜检查眼底;光学相干断层扫描仪(德国 HEIDELBERG)检查确定 CFT。检查完毕后经患者同意且确定其无造影剂荧光素钠过敏史及 FFA 检查禁忌证者,对患者进行 FFA 检查,根据检查结果确定渗漏点位置及范围大小。所有检查均由专业技师完成。

**1.3 分组** 根据 FFA 所示的渗漏点位置分组,渗漏

点位于黄斑中心凹 1/3 PD(500  $\mu\text{m}$ )内者 20 例(20 眼)接受间接光凝治疗,即为观察组;渗漏点位于黄斑中心凹 1/3 PD 外者 21 例(22 眼),接受直接光凝治疗,即为对照组。两组患者临床资料见表 1。两组患者的年龄、BCVA 比较,差异均无统计学意义( $t = -1.577, 0.432, P = 0.128, 0.668$ )。

表 1 两组患者临床资料

组别	眼数 (眼)	性别		眼别		年龄/岁	BCVA
		男	女	左眼	右眼		
观察组	20	17	3	6	14	42.80 $\pm$ 5.74	0.59 $\pm$ 0.20
对照组	22	17	4	7	15	40.31 $\pm$ 4.42	0.60 $\pm$ 0.22

**1.4 方法** 所有患眼均在 FFA 引导下采用美国 IRIDEX 公司生产的 Article GL 激光机(发射 532 nm 波长的绿光)行激光光凝治疗。(1)观察组:行间接光凝治疗,其特点是光凝不在渗漏点处而在视网膜神经上皮脱离区内或脱离区的边缘处,多位于脱离区的下方。激光参数:光斑直径 100  $\mu\text{m}$ ,曝光时间 0.1 s,输出功率 80~150 mW,渗漏点距离黄斑中心凹越近,所用能量越小,以 RPE 层出现极淡灰色光斑,且数秒到数分钟内即可消失为宜。激光点数 1~3 点即可。(2)对照组:行直接光凝治疗,治疗时仔细对照 FFA 造影片,确定渗漏点的位置,直接光凝渗漏点。激光参数:光斑直径 50  $\mu\text{m}$ ,曝光时间 0.1 s,输出功率从 50 mW 开始逐渐增大至视网膜出现 Tso I 级光斑为止,激光点数 2~3 点即可。所有病例激光治疗均由同一位资深眼科医师完成。

**1.5 术后随访** 患者分别于治疗后 1 周、1 个月、2 个月、3 个月来门诊复查视力、眼底,同时行光学相干断层扫描检测 CFT,定期观察病情变化。所有患者均至少随访 3 个月。

**1.6 统计学方法** 使用 SPSS 19.0 软件进行数据分析,对计量资料采用  $t$  检验进行分析比较,研究对象各项指标均用均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 视力** 观察组 20 眼中,视力提高  $>2$  行者 10 眼(50.0%),视力提高 1~2 行者 6 眼(30.0%),视力未提高者 4 眼(20.0%),治疗后视力  $\geq 1.0$  者 12 眼(60.0%);对照组 22 眼中,视力提高  $>2$  行者 10 眼(45.5%),视力提高 1~2 行者 9 眼(40.9%),视力未提高者 3 眼(13.6%),治疗后视力  $\geq 1.0$  者 12 眼(54.5%)。观察组、对照组治疗前 BCVA 分别为 0.59  $\pm$  0.20、0.60  $\pm$  0.22,治疗后 3 个月分别为 0.90  $\pm$  0.18、0.91  $\pm$  0.04,两组治疗后 BCVA 均明显

提高,差异均有统计学意义( $t=7.462$ 、 $9.414$ ,均为  $P<0.01$ )。两组间相比,治疗前与治疗后3个月 BCVA 差异均无统计学意义( $t=-0.305$ 、 $-0.157$ , $P=0.763$ 、 $0.877$ )。

**2.2 CFT** 两组治疗前及治疗后不同时间 CFT 情况见表2。两组治疗后1周、1个月、2个月、3个月 CFT 均低于治疗前,差异均有统计学意义(均为  $P<0.01$ );观察组、对照组治疗后1个月 CFT 均低于治疗后1周,差异均有统计学意义( $t=-14.840$ 、 $-10.481$ ,均为  $P<0.01$ ),治疗后1个月、2个月、3个月间 CFT 比较,差异均无统计学意义(均为  $P>0.05$ )。

表2 两组治疗前及治疗后不同时间 CFT 情况

组别	治疗前	治疗后1周	治疗后1个月	治疗后2个月	治疗后3个月
观察组	472.50±45.50	358.15±59.51	203.30±57.60	208.05±90.78	187.35±41.17
对照组	490.73±98.34	345.86±64.36	216.95±60.12	213.14±77.63	196.86±41.65
<i>t</i>	-1.412	0.390	-0.799	-0.354	-0.719
<i>P</i>	0.174	0.701	0.434	0.728	0.481

**2.3 并发症** 所有患者随访期内均未发现 RPE 紊乱、脉络膜新生血管等严重并发症发生;观察组治疗后有1眼治愈后自觉有轻度的旁中心暗点,对照组未发现类似并发症。

3 讨论

CSC 是一种自限性疾病,一般可在3~6个月内自行痊愈。但是 CSC 患者黄斑区长期浆液性脱离,致使黄斑区光感受器等外层组织结构无法恢复正常,视锥细胞密度下降,视功能受到一定程度损害<sup>[5]</sup>。慢性迁延的 CSC 患者病变区弥漫性视网膜下液可导致 RPE 萎缩、大泡性视网膜脱离、永久性视力下降等严重后果<sup>[6]</sup>,所以 CSC 患者应早期进行激光治疗。CSC 激光治疗的方法主要包括视网膜光凝术和光动力学疗法(photodynamic therapy, PDT)。由于距离黄斑中心凹500 μm 内的区域禁止应用直接光凝,使这些患者病程迁延,无法及时恢复视力及视功能,甚至影响预后。近年来证实 PDT 治疗 CSC 可促进视网膜下液吸收,黄斑区水肿消退, RPE 脱离恢复,但是 PDT 费用高昂,很难大范围开展。为了探讨临床实用的旁中心凹渗漏点的 CSC 治疗方法,本研究应用间接光凝法治疗 CSC,并与直接光凝治疗进行对比。从患者视力来看,治疗后两组视力均较治疗前明显提高,差异均有统计学意义(均为  $P<0.01$ );治疗前与治疗后3个月组间视力相比,差异均无统计学意义(均为  $P>0.05$ ),说明两组视力提升情况基本相似。从恢复时间来看,两组治疗后1个月 CFT 均低于治疗后1周,差异均有统计学意义(均为  $P<0.01$ ),治疗后1个月、2个月、3个月 CFT 比较,差异均无统计学意义(均为  $P>0.05$ )。两组治疗前及治疗后不同时间点 CFT 组间比较,差异均无统计学意义(均为  $P>0.05$ )。说明两组均从治疗1周后 CFT 开始下降,治疗后1个月内下降明显,治疗后

0.05)。两组治疗前及治疗后1周、1个月、2个月、3个月 CFT 组间比较,差异均无统计学意义(均为  $P>0.05$ )。治疗过程中,观察组视网膜完全贴附者17眼(85.0%),CFT 无明显变化者2眼(10.0%),另有1眼(5.0%)CFT 在1周时下降,至1个月后复查时又升高,且高度大于治疗前 CFT(即复发);对照组视网膜完全贴附者18眼(81.8%),无明显变化者2眼(9.1%),复发者2眼(9.1%)。两组未愈者及复发者均于初次激光治疗1个月后按原方法重复治疗。至末次随访时,视网膜均完全贴附,即视网膜复位率为100%。

( $l/\mu\text{m}$ )

1~3个月 CFT 基本稳定。本研究结果说明间接光凝和直接光凝一样可以安全有效治疗 CSC。

关于间接光凝治疗 CSC 的机制,TSO<sup>[7]</sup>认为激光的热效应破坏失代偿的 RPE 细胞,从而刺激周围正常的 RPE 细胞代偿性增殖,形成新的脱色素的 RPE 细胞和血-视网膜屏障功能,即“RPE 的激光扩创术”。2009年董艳敏<sup>[8]</sup>通过建立家兔视网膜光凝模型,观察 RPE 的修复过程发现:光凝治疗7 d 后 RPE 细胞开始增生,治疗28 d 后激光斑内大部分区域已被增生的 RPE 细胞修复,即新的 RPE 细胞和血-视网膜屏障功能形成需要7~28 d。但本研究观察发现,所有接受过光凝治疗的 CSC 患者视网膜下液在治疗后数小时到数天即开始吸收,且治疗后 FFA 显示色素上皮高荧光渗漏增加。这是“RPE 的激光扩创术”难以解释的。我们认为位于黄斑中心凹及其附近的高荧光渗漏点可能为假象,其下并无液体流动,FFA 局部高荧光渗漏点的形成是脉络膜和视网膜下液体的染料浓度梯度差引起的荧光素分子扩散。视网膜下液形成的原因可能是脉络膜血管渗透性增加,脉络膜血管渗出的浆液在 RPE 层下积存使局部静水压升高,从而影响到 RPE 细胞的离子泵功能,液体可能由于异常转运进入视网膜神经感觉层下形成浆液性视网膜脱离。因此,间接光凝的作用是其光斑在 RPE 层形成一液体通道, RPE 层渗透性增加,通过脉络膜的抽吸作用,神经上皮下液体经该通道流向脉络膜,从而被吸收。基于这个理论,我们推测在视网膜脱离区任何部位光凝都能起到治疗 CSC 的作用。NEGI 等<sup>[9]</sup>提出 RPE 的局部损害促进视网膜下液向脉络膜的流动而非相反,也支持了这一观点。

传统间接光凝多采用孙心铨<sup>[10]</sup>的方法:在远离黄斑中心无血管区的盘状视网膜脱离区的边缘半周到一周光凝数点至数十点,1~2排。但是,即使微量

的激光照射到视网膜后,仍不可避免地损伤到光感受器,从而形成相应的视野暗点。传统间接光凝激光点数过多,治疗后可能造成视野的持续性暗点。针对传统间接光凝的不足,本组对光凝方法进行了改良。间接光凝点数为1~3点,尽量减少激光照射引起RPE细胞损伤造成的视野暗点。另一方面,虽然光凝点的位置选择在视网膜神经上皮脱离区任意部位即可,但尽量离黄斑中心凹远些,且在视网膜神经脱离区下方。根据视网膜与视野的对应关系<sup>[11]</sup>,下方视网膜对应上方视野,而上方视野暗点对患者视觉质量影响最小。此外,间接光凝治疗时激光输出能量应逐渐增加,直到光凝处RPE层出现极淡灰色光斑反应,且在数秒到数分钟内即可消失为宜。

近几年来,PDT正逐渐被用来作为治疗近黄斑区及中心凹无血管区的替代方案。PDT可通过减少脉络膜下渗出促进视网膜下液的吸收,减轻CSC神经上皮视网膜脱离,从而改善症状,提高和稳定视力。有文献报道<sup>[12-13]</sup>,慢性CSC经标准PDT治疗后均有一定程度的视力提高,但也发现病变区治疗后存在RPE萎缩、脉络膜毛细血管低灌注、脉络膜缺血及脉络膜新生血管等严重并发症。SHIN等<sup>[14]</sup>分别进行了半量和全量PDT的比较,发现两组视力恢复和视网膜下渗出吸收率无明显差异,但全量组治疗后病变区继发严重脉络膜毛细血管无灌注及视网膜萎缩的发生率明显高于半量组,半量组中没有这两种情况的发生。同时有文献<sup>[15-16]</sup>报道,CSC患者经半量PDT治疗后出现RPE撕裂和严重的脉络膜变薄。为了降低PDT治疗CSC并发症的发生率,许多文献探讨了PDT治疗CSC的安全剂量和有效剂量,但至今尚无统一标准。PDT疗法的治疗参数、治疗时机及长期疗效等问题,也还需要进一步研究。此外,PDT的治疗成本较激光光凝术高,很少有患者能接受费用如此昂贵的治疗,致使其临床推广应用受限,目前仅适用于某些多发性渗漏或其他治疗效果不佳的CSC病例。

本研究数据证明间接光凝同直接光凝治疗CSC效果无明显差异,且比PDT治疗技术成熟,价格相对经济,对于渗漏点位于视网膜黄斑中心凹及其附近

的CSC患者是一种有效的治疗方法。

## 参考文献

- [1] LIM JW, KANG SW, KIM YT, CHUNG SE, LEE SW. Comparative study of patients with central serous chorioretinopathy undergoing focal laser photocoagulation or photodynamic therapy[J]. *Br J Ophthalmol*, 2011, 95(4): 514-517.
- [2] NICHOLSON B, NOBLE J, FOROOGHIAN F, MEYERLE C. Central serous chorioretinopathy: update on pathophysiology and treatment[J]. *Surv Ophthalmol*, 2013, 52(8): 103-126.
- [3] SPITANAS M, HUKU J. Number, shape and topography of leakage points in acute type I central serous retinopathy[J]. *Græfes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 1987, 225(6): 437-440.
- [4] DENNIS M, ROBERTSON MD. Argon laser photocoagulation treatment in central serous chorioretinopathy[J]. *Ophthalmology*, 1986, 93(7): 972-974.
- [5] OOTO S, HANGAI M, SAKAMOTO A, TSUJIKAWA A, YAMASHIRO K, OJIMA Y, et al. High-resolution imaging of resolved central serous chorioretinopathy using adaptive optics scanning laser ophthalmoscopy[J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(11): 1800-1809.
- [6] LIEW G, QUIN G, GILLIES M, FRASER-BELL S. Central serous chorioretinopathy: a review of epidemiology and pathophysiology[J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2013, 41(2): 201-214.
- [7] TSO MOM. Retinal photocoagulation therapy clinical application and biological basis of therapeutic effects[M]//Retinal diseases. Philadelphia: JB Lippincott Company, 1988: 247.
- [8] 董艳敏. 兔视网膜光凝后色素上皮的修复及相关因子的表达[D]. 郑州: 郑州大学, 2009: 5-6.
- [9] NEGI A, MARMOR MF. Experimental serous retinal detachment and focal pigment epithelial damage[J]. *Arch Ophthalmol*, 1984, 102(3): 445-449.
- [10] 孙心铨. 眼底病的激光治疗[M]//张惠蓉主编. 视网膜临床和基础研究. 太原: 山西科学技术出版社, 1995: 248-249.
- [11] 袁援生, 钟华. 视野检查的临床应用(一)[J]. *眼科研究*, 2006, 24(3): 225-228.
- [12] LEE PY, KIM YS, LEE WK. Severe choroidal ischemia following photodynamic therapy for pigment epithelial detachment and chronic central serous chorioretinopathy[J]. *Jpn J Ophthalmol*, 2009, 53(1): 52-56.
- [13] ZHAO MW, ZHAO P, XIAO HX, LV YS, LI CA, LIU GD, et al. Photodynamic therapy for acute central serous chorioretinopathy: the safe effective lowest dose of vertepofin[J]. *Retina*, 2009, 29(8): 1155-1161.
- [14] SHIN JY, WOO SJ, YU HG. Comparison of efficacy and safety between half-fluence and full-fluence photodynamic therapy for chronic central serous chorioretinopathy[J]. *Retina*, 2011, 31(1): 119-126.
- [15] KIM SW, OH J, OH IK, HUH K. Retinal pigment epithelial tear after half fluence PDT for serous pigment epithelial detachment in central serous chorioretinopathy[J]. *Ophthalmic Surg Laser Imaging*, 2009, 40(3): 300-303.
- [16] MARKO I, IIDA T, SUGANO Y, OJIMA A, SEKIYU T. Subfoveal choroidal thickness in fellow eyes of patients with central serous chorioretinopathy[J]. *Retina*, 2011, 31(8): 1603-1608.