

# 中心性浆液性脉络膜视网膜病变的治疗进展

莫春艳<sup>1</sup>, 汪 澎<sup>2</sup>

引用:莫春艳,汪澎. 中心性浆液性脉络膜视网膜病变的治疗进展. 国际眼科杂志, 2025,25(2):242-245.

基金项目:重庆市自然科学基金面上项目(No.CSTB2023NSCQ-MSX0245)

作者单位:<sup>1</sup>(401120)中国重庆市渝北区人民医院眼科;  
<sup>2</sup>(400010)中国重庆市,重庆医科大学附属第一医院眼科

作者简介:莫春艳,女,毕业于重庆医科大学,硕士,主治医师,研究方向:眼底病。

通讯作者:汪澎,男,毕业于中南大学湘雅医学院,博士,副主任医师,研究方向:难治性青光眼. luckywp2000@aliyun.com

收稿日期:2024-05-06 修回日期:2024-12-18

## 摘要

中心性浆液性脉络膜视网膜病变(CSC)是一种好发于中青年的黄斑疾病,主要特点为后极部视网膜神经上皮浆液性脱离,从而导致中心视力下降、视物变形、变色等。该病具有一定自限性,亦可反复发作。目前发病机制仍不明确,治疗存在争议,常用的治疗方法主要包括药物治疗、视网膜激光、光动力疗法(PDT)以及近年来出现的抗血管内皮生长因子(VEGF)治疗等,但对于反复发作的CSC治疗仍较棘手。文章旨在综述目前关于CSC的治疗方法,以期临床治疗提供参考。

**关键词:**中心性浆液性脉络膜视网膜病变(CSC);治疗方法;综述

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2025.2.11

## Research progress in the treatment of central serous chorioretinopathy

Mo Chunyan<sup>1</sup>, Wang Peng<sup>2</sup>

**Foundation item:**Chongqing Municipal Natural Science Foundation (No.CSTB2023NSCQ-MSX0245)

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, the People's Hospital of Yubei District of Chongqing, Chongqing 401120, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China

**Correspondence to:**Wang Peng. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China. luckywp2000@aliyun.com

Received:2024-05-06 Accepted:2024-12-18

## Abstract

• Central serous chorioretinopathy (CSC) is a macular disease predominantly affecting young to middle-aged adults, characterized by serous retinal detachment in the posterior pole, leading to symptoms such as decreased central vision, visual distortion, and color changes. The

disease has a certain degree of self-limitation but can recur. The pathogenesis is still uncertain and the treatment is controversial. Commonly used treatments include medication, retinal laser, photodynamic therapy (PDT) and vitreous anti-vascular endothelial growth factor (VEGF) therapy which have emerged in recent years, but the treatment of recurrent CSC is still tricky. The purpose of this article is to review the current therapeutic approaches regarding CSC, with a view to providing a reference for clinical treatment.

• **KEYWORDS:** central serous chorioretinopathy (CSC); treatments; review

**Citation:**Mo CY, Wang P. Research progress in the treatment of central serous chorioretinopathy. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2025,25(2):242-245.

## 0 引言

中心性浆液性脉络膜视网膜病变(central serous chorioretinopathy, CSC)是以后极部局限性视网膜神经上皮或不伴色素上皮浆液性脱离的一种黄斑疾病。主要表现为中心视力下降、视物变形、变色以及对比敏感度下降等。多发生于中青年男性,具有一定自限性<sup>[1]</sup>,复发率约为15.4%-53.1%<sup>[2]</sup>,约2%的CSC患者可能会出现脉络膜新生血管<sup>[3]</sup>。一般将病程6 mo作为区分急、慢性CSC的界限,慢性或反复发作的CSC患者预后较差,可造成永久性不可逆的视力受损,影响生活质量,需要及时治疗<sup>[4]</sup>。目前常见的治疗方法包括:去除病因、传统口服药物治疗、光动力疗法、激光光凝以及近年出现的抗血管内皮生长因子治疗等。

## 1 治疗方法

**1.1 去除病因治疗** CSC系多种病因所致,研究发现男性、吸烟、压力、A型性格、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea syndrome, OSAS)、幽门螺杆菌(helicobacter pylori, HP)感染、服用类固醇药物等都可能是CSC的危险因素<sup>[5-7]</sup>。因此戒烟、保持心情舒畅、避免使用类固醇药物、积极治疗OSAS、根治HP以及心理疏导等有助于本病的治疗及预防复发<sup>[8]</sup>。其次,糖皮质激素的使用可加重视网膜色素上皮(retinal pigment epithelium, RPE)损害,增加液体渗漏,造成病情加重、延长以及复发,各种形式(包括局部注射、吸入、全身使用等)的糖皮质激素的摄入均可能导致CSC<sup>[9-10]</sup>。对于CSC患者,需仔细询问全身病史,排除糖皮质激素增多的因素,及时停用或调整糖皮质激素的使用。

## 1.2 药物治疗

**1.2.1 盐皮质激素受体拮抗剂** 常见的盐皮质激素受体拮抗剂(mineralocorticoid receptor antagonist, MRA)主要包括螺内酯和依普利酮,由于盐皮质激素受体可表达于Müller细

胞和脉络膜血管中,被激活后可使脉络膜血管扩张、通透性增强,因此MRA被用于CSC的治疗<sup>[11]</sup>。Fraenkel等<sup>[12]</sup>报道了30例慢性CSC(chronic CSC, cCSC)患者接受依普利酮治疗。结果显示cCSC患者的黄斑中心凹厚度(central macular thickness, CMT)明显降低,视网膜下液(subretinal fluid, SRF)明显吸收,最佳矫正视力(best-corrected visual acuity, BCVA)的改善有统计学意义。Gao等<sup>[13]</sup>对42例42眼cCSC采用口服螺内酯治疗,其中57.1%的患者实现了SRF的完全缓解,SRF平均面积、CMT及中央凹下脉络膜厚度(the subfoveal choroidal thickness, SFCT)均显著降低,提示螺内酯对cCSC有良好效果。需要注意的是,长期口服螺内酯可能出现电解质紊乱、胃肠道不适等反应<sup>[14]</sup>。而两种MRA在治疗CSC疗效方面尚无明显差异<sup>[15]</sup>。

**1.2.2 阿司匹林** Caccavale等<sup>[16]</sup>报道了口服小剂量阿司匹林治疗CSC患者的平均视力在治疗第1wk后开始改善,未治疗组的视力恢复比治疗组慢。提示阿司匹林可以使CSC患者视力迅速恢复,且可以降低复发率。同时还印证了脉络膜毛细血管纤维蛋白溶解受损、血小板聚集增加在CSC发病机制的假说。但该研究采用回顾性查找经典或多灶CSC患者作为对照组,研究结果有一定局限性。

**1.2.3 非甾体类抗炎药** Bahadorani等<sup>[17]</sup>使用非甾体类抗炎滴眼液(溴酚酸钠和奈帕芬胺)治疗CSC患者,结果显示非甾体类抗炎滴眼液是促进SRF吸收的有效手段。但由于样本量小,两组CSC患者的BCVA未见显著差异。

**1.2.4 其它** 抗幽门螺杆菌感染<sup>[18]</sup>、乙酰唑胺<sup>[19]</sup>、非那雄安<sup>[20]</sup>等也都被研究用于CSC的治疗,但大多数都是小样本、低质量的研究,需要更多前瞻性、随机、大样本研究进一步证实。

**1.2.5 中医中药治疗** 中医认为,黄斑部疾病系气血失调,脾胃气虚,肝肾不足所致<sup>[21]</sup>。陈洋等<sup>[22]</sup>提出水湿积聚为CSC的核心病机、利水祛湿为根本治法,运用适当的中医祛湿药物,可以取得良好的疗效,还可以有效防止复发。刘鹏等<sup>[23]</sup>采用三部配穴法针刺治疗cCSC,结果显示治疗组的BCVA明显高于对照组,效果显著。此外,罗英子等<sup>[24]</sup>也提出肝脾肾同治和水血同治,再结合患眼局部和整体证候特点,随证加减用药,也进一步证实了中医中药在治疗CSC方面的作用。

## 2 PDT

光动力疗法(photodynamic therapy, PDT)是利用光动力效应,使被激活的维替泊芬释放自由基和促炎因子,诱导脉络膜血管重塑,抑制脉络膜渗出,从而减少SRF<sup>[25]</sup>。目前PDT治疗CSC组合模式多样,主要包括全剂量、半剂量、半时间、甚至无剂量等方式。Sakalar等<sup>[26]</sup>发现cCSC患者接受全剂量(维替泊芬剂量为6 mg/m<sup>2</sup>体表面积)PDT治疗后,BCVA、SRF及活动性渗漏均有显著改善,总体耐受良好,副作用少。Höhn等<sup>[27]</sup>使用半剂量(维替泊芬剂量为3 mg/m<sup>2</sup>体表面积)PDT治疗CSC患者后亦可使脉络膜渗漏减少,SRF吸收加快,从而提高视力。Sheptulin等<sup>[28]</sup>在103例114眼CSC患者中采用全剂量及半时间(43 s)PDT治疗cCSC,同样取得了良好的效果。Servillo等<sup>[29]</sup>还报道了不使用维替泊芬的无剂量PDT治疗cCSC,该研究评估了无剂量PDT治疗的11例15眼慢性复发性CSC患者,其中,8例10眼至少3mo前也接受了半剂量PDT治疗,并被纳入对照组。结果显示,在治疗

8±2 wk后,两组在BCVA、最大视网膜下液(maximum subretinal fluid, mSRF)、中心凹视网膜下液(foveal subretinal fluid, fSRF)和脉络膜的厚度(choroidal thickness, CT)方面无显著差异。研究者推测,无剂量PDT治疗效果可能来自于热升高触发并增强内源性荧光团的光化学活性,激活生化级联反应,替代患病的、功能失调的RPE细胞。由此可见,在维替泊芬禁忌或无法获得时,无剂量PDT也是治疗cCSC患者的有效方案,同时还可以避免维替泊芬所引起的细胞毒性和血管损伤等并发症<sup>[30]</sup>。此外,最新研究发现,可以使用二氢卟吩E6作为光敏剂,替代难以获得的维替泊芬。Maltsev等<sup>[31]</sup>首次采用二氢卟吩E6作为光敏剂进行PDT治疗cCSC,至随访结束,82.7% cCSC患者的SRF完全消失,未观察到全身及局部的副作用,是一种有效且安全的选择,同时解决了长期缺乏维替泊芬的困扰。综上所述,多种模式的PDT治疗CSC已经运用于临床,且取得了显著的效果。临床上可以根据患者的具体情况,选择合适的PDT治疗模式。

## 3 激光治疗

激光是治疗CSC的有效手段之一,主要包括传统视网膜激光治疗、阈值下微脉冲激光治疗、经瞳孔温热疗法等。

**3.1 传统视网膜激光治疗** 主要包括氩离子、氦离子及半导体激光,利用激光的热效应直接封闭RPE渗漏点,从而导致渗漏停止<sup>[32-33]</sup>。但因激光的能量可向周围扩散,导致相应的组织损伤形成瘢痕,可出现视野缺损、RPE萎缩、对比敏感度下降、医源性脉络膜新生血管等可能,且不适用于距离黄斑中心凹小于500 μm及广泛渗漏的CSC<sup>[34-35]</sup>。

**3.2 SMLP** 阈值下微脉冲激光(subthreshold micropulse laser, SMLP)是一种短促高频的脉冲激光,临床上以577 nm激光最常用,可以促进RPE细胞增殖、迁移和屏障功能修复,改善脉络膜内皮细胞间紧密连接,从而达到修复血-视网膜屏障、降低脉络膜通透性、消除SRF的作用<sup>[36]</sup>。因SMLP将激光热损伤集中在RPE层,从而避免了光感受器及脉络膜毛细血管的损伤<sup>[37]</sup>。但是否应避免黄斑中心凹的安全性仍存在争议<sup>[38-39]</sup>。Sitnilska等<sup>[40]</sup>的研究也证实了577 nm阈值下微脉冲激光与半剂量PDT治疗CSC时,在功能及解剖结构修复方面无统计学差异,疗效相当。同时还具有安全性高,治疗成本低、可重复治疗等优点<sup>[37]</sup>。目前已广泛被用于临床并取得了良好的疗效<sup>[36]</sup>。

**3.3 TTT** 经瞳孔温热疗法(transpupillary thermotherapy, TTT)一般使用810 nm的红外激光将热能通过瞳孔传递至RPE和脉络膜,具有低能量、大光斑等特点,可能的机制为热效应产生热休克蛋白帮助修复受损的RPE细胞<sup>[41]</sup>,Manayath等<sup>[42]</sup>报道了42例42眼cCSC患者,其中20例接受PDT治疗,22例接受TTT治疗,治疗后两组平均CMT均显著降低,患者在治疗6mo后BCVA差异无统计学意义。虽然TTT组患者需要更多的治疗次数,但不可否认分级阈下TTT可能是一种经济有效且安全的PDT替代方法。

## 4 玻璃体腔内注射药物治疗

**4.1 玻璃体腔注射抗VEGF药物** 血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)不仅能促进内皮细胞分裂增殖形成新生血管,还可使血管通透性增加。抗

VEGF 药物对脉络膜内皮细胞有抗增殖、抗渗漏、降低血管通透性,减少脉络膜血流及脉络膜中央厚度的作用<sup>[43-45]</sup>。有研究显示玻璃体腔注射康柏西普可以降低脉络膜厚度,促进 SRF 吸收,有效提高 cCSC 患者的 BCVA<sup>[46]</sup>。Park 等<sup>[47]</sup>报道了 12 例 cCSC 患者和 6 例接受白内障手术患者房水中细胞因子变化的一项研究,其中,cCSC 患者接受单次玻璃体腔内注射贝伐单抗(1.25 mg/0.05 mL),白内障手术患者不做特殊处理。在注射前和注射后 4 wk 分别收集两组患者房水,检测房水中的细胞因子,同时评估 CMT,结果显示 cCSC 患者的 CMT 显著降低,IL-8 显著升高,VEGF 因子显著下降。提示 CSC 的发病机制可能是通过调节 VEGF 和 IL-8 细胞因子水平的变化从而导致脉络膜血管的循环异常。Zhao 等<sup>[48]</sup>还报道了 36 例 39 眼 cCSC 患者分别接受了玻璃体腔注射阿柏西普和 SMLP,结果显示两组的 CMT 和 SRF 均有显著降低,提示治疗 cCSC 均有效。然而,另一项研究结果显示,玻璃体腔注射贝伐单抗的 CSC 患者在视力、SRF 等吸收方面较未治疗 CSC 患者无有效提高<sup>[49]</sup>。综上,抗 VEGF 治疗对单纯 CSC 的疗效仍值得商榷。但对于合并脉络膜新生血管的 CSC,效果显著,可行抗 VEGF 治疗<sup>[50]</sup>。

**4.2 玻璃体腔注射美托洛尔注射液** 有研究发现静脉注射肾上腺素可以产生实验性 CSC,可能的机制是肾上腺素使黄斑区生物化学结构发生了改变,导致毛细血管内皮细胞损伤及高通透性,从而破坏了血视网膜屏障<sup>[51]</sup>。而肾上腺素拮抗剂可能会阻止这种情况的发生<sup>[52]</sup>。因此,有学者尝试玻璃体腔注射美托洛尔来治疗 cCSC。Gonçalves 等<sup>[53]</sup>报道了 5 例 cCSC 患者接受了玻璃体腔注射美托洛尔(50 μg/0.05 mL)的研究,受试患者之前均接受了口服螺内酯,阈值下微脉冲激光和玻璃体腔抗 VEGF 药物治疗,结果均以失败告终。研究结果显示玻璃体腔注射美托洛尔可以帮助 cCSC 患者 SRF 重吸收,降低 CMT,改善黄斑区视网膜结构,无急性眼毒性反应,为 CSC 的治疗提供了新的思路。

## 5 小结

CSC 是一种好发于中青年的常见脉络膜视网膜疾病,具有一定自限性,但亦可反复发作,迁延致慢性,影响视觉质量。其发病机制尚不明确,目前尚无规范化治疗方案,但去除病因、多种模式 PDT 治疗、视网膜光凝等在临床上已经获得了良好效果,近年来中医中药,阈值下微脉冲激光以及抗 VEGF 药物的使用也为 CSC 治疗提供了新的方向,希望未来有更多大样本、多中心、随机对照实验来进一步指导制定更加精准、有效的治疗方式。

**利益冲突声明:** 本文不存在利益冲突。

**作者贡献声明:** 莫春艳论文选题与修改,初稿撰写,文献检索,数据分析;汪澎选题指导,论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终的文本。

## 参考文献

- [1] Singh SR, Iovino C, Zur D, et al. Central serous chorioretinopathy imaging biomarkers. *Br J Ophthalmol*, 2022, 106(4): 553-558.
- [2] Bujarborua D. Long-term follow-up of idiopathic central serous chorioretinopathy without laser. *Acta Ophthalmol Scand*, 2001, 79(4): 417-421.
- [3] Singh SR, Dogra M, Dogra MR. Dark spot in fibrinous central serous chorioretinopathy. *JAMA Ophthalmol*, 2018, 136(10): e182924.
- [4] Tewari HK, Gadia R, Kumar D, et al. Sympathetic -

- parasympathetic activity and reactivity in central serous chorioretinopathy: a case-control study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2006, 47(8): 3474-3478.
- [5] Chatziralli I, Kabanarou SA, Parikakis E, et al. Risk factors for central serous chorioretinopathy: multivariate approach in a case-control study. *Curr Eye Res*, 2017, 42(7): 1069-1073.
- [6] Liu B, Deng T, Zhang JJ. Risk factors for central serous chorioretinopathy: a systematic review and meta-analysis. *Retina*, 2016, 36(1): 9-19.
- [7] 李璐希, 张鹏, 王延辉, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征与中心性浆液性脉络膜视网膜病变的相关性研究. *中华眼底病杂志*, 2020, 36(9): 714-717.
- [8] Hosoda Y, Yoshikawa M, Miyake M, et al. *CFH* and *VIPR2* as susceptibility loci in choroidal thickness and pachychoroid disease central serous chorioretinopathy. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2018, 115(24): 6261-6266.
- [9] Nicholson BP, Atchison E, Idris AA, et al. Central serous chorioretinopathy and glucocorticoids: an update on evidence for association. *Surv Ophthalmol*, 2018, 63(1): 1-8.
- [10] Tittl MK, Spaide RF, Wong D, et al. Systemic findings associated with central serous chorioretinopathy. *Am J Ophthalmol*, 1999, 128(1): 63-68.
- [11] Behar-Cohen F, Zhao M. Corticosteroids and the retina: a role for the mineralocorticoid receptor. *Curr Opin Neurol*, 2016, 29(1): 49-54.
- [12] Fraenkel D, Suffo S, Langenbucher A, et al. Eplerenone for treatment of chronic central serous chorioretinopathy. *Eur J Ophthalmol*, 2021, 31(4): 1885-1891.
- [13] Gao S, Zhang Y, Zhang MX. Efficacy and predictive factors of oral spironolactone treatment in chronic central serous chorioretinopathy. *J Ophthalmol*, 2024, 2024: 7197249.
- [14] Yang D, Elliott D. Systemic mineralocorticoid antagonists in the treatment of central serous chorioretinopathy. *Semin Ophthalmol*, 2017, 32(1): 36-42.
- [15] Kapoor KG, Wagner AL. Mineralocorticoid antagonists in the treatment of central serous chorioretinopathy: a comparative analysis. *Ophthalmic Res*, 2016, 56(1): 17-22.
- [16] Caccavale A, Romanazzi F, Imperato M, et al. Low-dose aspirin as treatment for central serous chorioretinopathy. *Clin Ophthalmol*, 2010, 4: 899-903.
- [17] Bahadorani S, MacLean K, Wannamaker K, et al. Treatment of central serous chorioretinopathy with topical NSAIDs. *Clin Ophthalmol*, 2019, 13: 1543-1548.
- [18] 薛思思, 周琦, 宿晓娟, 等. 幽门螺杆菌与眼部疾病相关性研究进展. *国际眼科杂志*, 2023, 23(7): 1158-1162.
- [19] Wuarin R, Kakkassery V, Consigli A, et al. Combined topical anti-inflammatory and oral acetazolamide in the treatment of central serous chorioretinopathy. *Optom Vis Sci*, 2019, 96(7): 500-506.
- [20] 陈莲, 何珂, 李晓清, 等. 非那雄胺在慢性中心性浆液性脉络膜视网膜病变患者中的应用. *眼科新进展*, 2020, 40(5): 474-477.
- [21] 李铭, 魏伟. 中医对黄斑部疾病的认识. *中国中医眼科杂志*, 2018, 28(6): 383-388.
- [22] 陈洋, 张南, 许家骏, 等. 利水祛湿法分期治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变经验. *中华中医药杂志*, 2022, 37(12): 7201-7204.
- [23] 刘鹏, 张必萌, 张开勇, 等. 三部配穴法针刺治疗慢性中心性浆液性脉络膜视网膜病变的临床效果. *中国医药导报*, 2024, 21(3): 131-134.
- [24] 罗英子, 郑香悦, 俞晓艺. 美国华辨治岭南地区中心性浆液性脉络膜视网膜病变经验. *广州中医药大学学报*, 2024, 41(3): 759-763.
- [25] Chen J, Wang ZZ, Zhang S, et al. Does mineralocorticoid receptor play a vital role in the development of depressive disorder? *Life Sci*, 2016, 152: 76-81.

- [26] Sakalar YB, Keklikci U, Unlu K, et al. Effects of photodynamic therapy with verteporfin for the treatment of chronic central serous chorioretinopathy: an uncontrolled, open-label, observational study. *Curr Ther Res*, 2010,71(3):173-185.
- [27] Höhn F, Kretz F, Beger I, et al. Photodynamische Therapie mit halber Verteporfin-Dosis zur Behandlung der Chorioretinopathia Centralis Serosa. *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 2015,233(7):860-863.
- [28] Sheptulin V, Purtskhvanidze K, Roider J. Half-time photodynamic therapy in treatment of chronic central serous chorioretinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2018,256(11):2027-2034.
- [29] Servillo A, Sacconi R, Zucchiatti I, et al. No-dose photodynamic therapy against half-dose photodynamic therapy for treatment of central serous chorioretinopathy. *Ophthalmol Ther*, 2023,12(4):2199-2208.
- [30] Schmidt-Erfurth U, Laqua H, Schlötzer-Schrehard U, et al. Histopathological changes following photodynamic therapy in human eyes. *Arch Ophthalmol*, 2002,120(6):835-844.
- [31] Maltsev DS, Kulikov AN, Vasiliev AS, et al. Safety and efficacy of photodynamic therapy with chlorin e6 in chronic central serous chorioretinopathy. *Retina*, 2024,44(8):1387-1393.
- [32] Shiragami C, Takasago Y, Osaka R, et al. Clinical features of central serous chorioretinopathy with type I choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol*, 2018,193:80-86.
- [33] Asahi MG, Chon AT, Gallemore E, et al. Photodynamic therapy combined with antivascular endothelial growth factor treatment for recalcitrant chronic central serous chorioretinopathy. *Clin Ophthalmol*, 2017,11:2051-2056.
- [34] Shiraya T, Araki F, Nakagawa S, et al. Differential gene expression analysis using RNA sequencing: retinal pigment epithelial cells after exposure to continuous-wave and subthreshold micropulse laser. *Jpn J Ophthalmol*, 2022,66(5):487-497.
- [35] vanRijssen TJ, van Dijk EHC, Yzer S, et al. Central serous chorioretinopathy: Towards an evidence-based treatment guideline. *Prog Retin Eye Res*, 2019,73:100770.
- [36] 路雪, 谢兵. 阈值下微脉冲激光在中心性浆液性脉络膜视网膜病变中的作用机制. *国际眼科杂志*, 2024,24(5):749-752.
- [37] 齐元, 刘丽娅, 马菲妍, 等. 阈值下微脉冲激光治疗中心性浆液性脉络膜视网膜病变的研究新进展. *中华眼底病杂志*, 2023,39(4):337-340.
- [38] Uzlu D, Erdöl H, Kola M, et al. The efficacy of subthreshold micropulse yellow laser (577 nm) in chronic central serous chorioretinopathy. *Lasers Med Sci*, 2021,36(5):981-988.
- [39] Chhablani J, SOLS (Subthreshold Laser Ophthalmic Society) writing committee. Subthreshold laser therapy guidelines for retinal diseases. *Eye (Lond)*, 2022,36(12):2234-2235.
- [40] Sitnilska V, Schiller P, Krohne TU, et al. Half-dose photodynamic therapy versus 577nm subthreshold pulse laser therapy in treatment-naive patients with central serous chorioretinopathy. *BMC Ophthalmol*, 2024,24(1):8.
- [41] Desmettre T, Muraige CA, Mordon S. Heat shock protein hyperexpression on chorioretinal layers after transpupillary thermotherapy. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2001,42(12):2976-2980.
- [42] Manayath GJ, Karandikar SS, Narendran S, et al. Low fluence photodynamic therapy versus graded subthreshold transpupillary thermotherapy for chronic central serous chorioretinopathy: results from a prospective study. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*, 2017,48(4):334-338.
- [43] Romdhane K, Zola M, Matet A, et al. Predictors of treatment response to intravitreal anti-vascular endothelial growth factor (anti-VEGF) therapy for choroidal neovascularisation secondary to chronic central serous chorioretinopathy. *Br J Ophthalmol*, 2020,104(7):910-916.
- [44] Nourinia R, Ahmadi H, Nekoei E, et al. Changes in central choroidal thickness after treatment of diabetic macular edema with intravitreal bevacizumab correlation with central macular thickness and best-corrected visual acuity. *Retina*, 2018,38(5):970-975.
- [45] Shin MC, Lim JW. Concentration of cytokines in the aqueous humor of patients with central serous chorioretinopathy. *Retina*, 2011,31(9):1937-1943.
- [46] 郭建杰, 李秀娟. 康柏西普治疗慢性中心性浆液性脉络膜视网膜病变的效果观察. *中华眼外伤职业眼病杂志*, 2022,44(8):583-587.
- [47] Park J, Hwang SH, Nam DH, et al. Changes in aqueous concentrations of various cytokines after intravitreal bevacizumab injection for chronic central serous chorioretinopathy. *Korean J Ophthalmol*, 2023,37(6):453-461.
- [48] Zhao TT, Li JN, Wang YB, et al. Intravitreal injections with anti-VEGF agent aflibercept versus subthreshold micropulse laser for chronic central serous chorioretinopathy: the alternative treatment regimens for verteporfin-shortage in China. *Ann Med*, 2023,55(1):2227424.
- [49] Lim JW, Ryu SJ, Shin MC. The effect of intravitreal bevacizumab in patients with acute central serous chorioretinopathy. *Korean J Ophthalmol*, 2010,24(3):155-158.
- [50] Feenstra HMA, van Dijk EHC, Cheung CMG, et al. Central serous chorioretinopathy: an evidence-based treatment guideline. *Prog Retin Eye Res*, 2024,101:101236.
- [51] Yoshioka H, Katsume Y. Experimental central serous chorioretinopathy. III: ultrastructural findings. *Jpn J Ophthalmol*, 1982,26(4):397-409.
- [52] Frambach DA, Fain GL, Farber DB, et al. Beta adrenergic receptors on cultured human retinal pigment epithelium. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1990,31(9):1767-1772.
- [53] Gonçalves AN, Messias A, Chaves L, et al. Safety of intravitreal metoprolol in eyes with central serous chorioretinopathy. *Doc Ophthalmol*, 2022,145(3):211-219.