

# Advances in the Study of Vortex Vein Changes of Central Serous Chorioretinopathy

Ran Liang<sup>1</sup> Juan Du<sup>2</sup> Zhaohui Gu<sup>2\*</sup>

1. Graduate School of Chengde Medical University, Chengde, Hebei, 067000, China

2. The Fifth Department of Ophthalmology, Baoding No.1 Central Hospital, Baoding, Hebei, 071000, China

## Abstract

Central Serous Chorioretinopathy(CSC), which is most common in young and middle-aged men in good health, is characterized by macular serous retinal detachment with or without retinal pigment epithelial detachment. Although CSC is common in clinical practice and is a major cause of vision in young and middle-aged men, its pathogenesis has not yet been fully elucidated, and it has been observed that there is damage to the retinal pigment epithelial layer, thickening of the choroid layer, and obstruction of choroidal blood reflux in CSC. It has been observed that CSC has damage to the retinal pigment epithelium, thickening of the choroidal layer, increased permeability of the choroidal vasculature, and obstruction of choroidal blood return. As the only channel of choroidal blood return, the vortex vein is thought to be closely related to the occurrence of CSC. In this paper, we review the changes of the vortex vein in the normal and CSC populations, with the aim of understanding the relationship between the vortex vein and the occurrence of CSC, and attempting to explore the pathophysiological mechanism of the occurrence of CSC, so that we can intervene in advance.

## Keywords

central serous chorioretinopathy; vortex vein; pathogenesis; review

# 中心性浆液性脉络膜视网膜病变中涡静脉改变的研究进展

梁冉<sup>1</sup> 杜鹃<sup>2</sup> 顾朝辉<sup>2\*</sup>

1. 承德医学院研究生学院, 中国·河北承德 067000

2. 保定市第一中心医院眼五科, 中国·河北保定 071000

## 摘要

中心性浆液性视网膜病变(CSC), 多见于健康状况良好的中青年男性, 以黄斑区浆液性视网膜脱离伴或不伴有视网膜色素上皮层脱离为特征。CSC虽然在临床中常见, 是影响中青年男性视力的主要原因, 但其发病机制尚未完全阐明, 目前观察到CSC中有视网膜色素上皮层损害、脉络膜层增厚、脉络膜血管通透性增强、脉络膜血液回流受阻。作为脉络膜血液回流的唯一渠道—涡静脉被认为与CSC发生有密切关联, 本文就涡静脉在正常人及CSC人群中改变做一综述, 以期了解涡静脉与CSC发生的关系, 试图探索CSC发生的病理生理机制, 做到能够提前干预。

## 关键词

中心性浆液性脉络膜视网膜病变; 涡静脉; 发病机制; 综述

## 1 引言

中心性浆液性脉络膜视网膜病变(Central Serous Chorioretinopathies, CSC), 简称“中浆”, 是由Albrecht von Graefe于1866年首次描述<sup>[1]</sup>。中浆最初被认为是视网膜色素上皮层(Retinal pigment epithelial层, RPE层)的病变<sup>[2]</sup>, 以浆液性视网膜脱离伴或不伴有视网膜色素上皮层脱离为特征(如图1所示)。但是随着多模影像学技术的发展,

对中浆发病机制的认识逐渐深入, 目前认为脉络膜层增厚、脉络膜大血管扩张, 涡静脉不对称的引流可能参与了CSC的发生。本文就CSC中涡静脉的改变进行阐述。

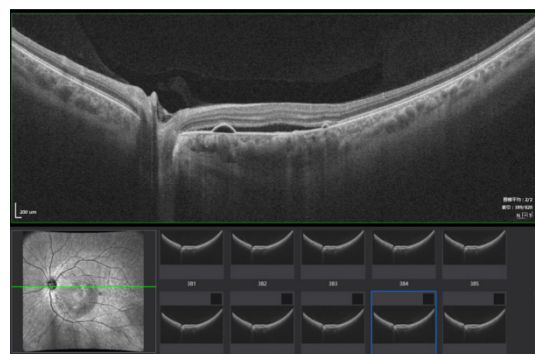


图1 B-scan图

【作者简介】梁冉(1998-), 女, 中国河北保定人, 在读硕士, 从事玻璃体视网膜疾病、眼外伤研究。

【通讯作者】顾朝辉(1973-), 男, 中国河北保定人, 硕士, 主任医师, 从事玻璃体视网膜疾病、眼外伤研究。

图1贾某某, CSC患者, 男, 37岁, 左眼视物不清2月, B-scan图。

脉络膜血液通过涡静脉引流, 涡静脉形成四个节段性的引流系统<sup>[3,4]</sup>(如图2所示)。换言之, 涡静脉的四个引流系统控制着脉络膜静脉血液的流出。文献表明, 每个引流系统都有明确的边界, 称为分水岭区<sup>[5-7]</sup>。水平分水岭穿过视盘和黄斑, 垂直分水岭纵行穿过视盘或黄斑。

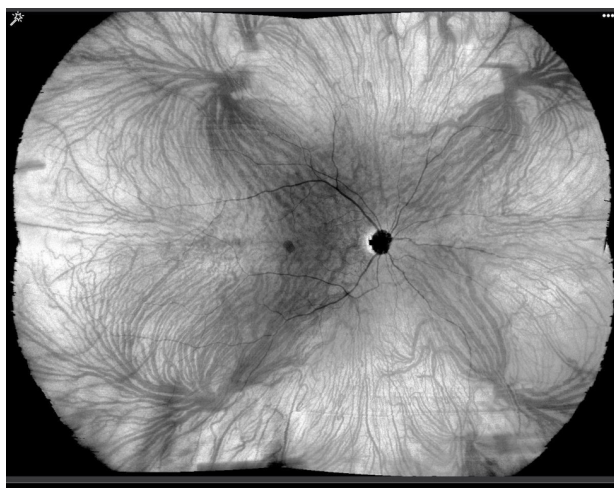


图2 超宽视野光学相干断层扫描

图2贾某, CSC患者, 男, 37岁, 超宽视野光学相干断层扫描血流呈像四象限涡静脉引流系统的 Enface图。

## 2 正常人涡静脉

2003年Mori K学者<sup>[8]</sup>研究发现正常人50%的眼睛中脉络膜静脉引流是不对称的, 其中正常眼睛中引流途径75%是颞上引流, 其余的为颞下或者鼻上引流, 而且与年龄无相关性。2018年Hiroe T<sup>[9]</sup>研究黄斑区后极部50°视野发现: 正常眼睛上下涡静脉对称分布占比为62%, 静脉引流不对称分布占比为38%, 不对称涡静脉是正常人的常见变异(38%)。不对称分布的正常眼中优势涡静脉是相对扩张的。

2021年Hoshino J<sup>[10]</sup>研究发现44%的正常眼检测到黄斑区上下涡静脉吻合。33.3%正常眼睛存在着水平分水岭的偏差。有着涡间静脉吻合的正常眼睛的黄斑中心凹的脉络膜厚度显著大于没有吻合的眼睛。但该团队研究范围是黄斑区12×12mm, 未涉及到壶腹部涡静脉。

总之, 正常人群中也是存在不对称的脉络膜引流、黄斑区涡静脉吻合形成及水平分水岭偏离。黄斑涡静脉吻合眼的中央脉络膜较无吻合眼明显增厚, Junki Hoshino推测这可能提示脉络膜涡静脉的亚临床充血。

## 3 CSC患者涡静脉

### 3.1 CSC涡静脉定量描述—血管管径增粗

2019年Shiihara<sup>[11]</sup>使用OCT研究眼底后极部分黄斑区7mm×7mm en-face OCTA图像脉络膜Haller层血管的

平均直径, 得出正常眼睛Haller层平均脉络膜血管直径为127 μm, CSC眼的平均脉络膜血管直径为156 μm, CSC脉络膜Haller层大血管的直径大于正常人群。2020年日本学者Matsumoto H<sup>[12]</sup>比较了三种PCD黄斑区12mm×12mm的en-OCT图像: 中浆、肥厚型脉络膜新生血管病变(Pachychroid Neovascularopathy, PNV)、息肉样脉络膜血管病变(Polypoidal Choroidal Vasculopathy, PCV), 他们定量分析OCT中的en-face图, 通过使用Sonoda报道的脉络膜B-scan二值化方法以计算涡静脉的面积, 应用Zhang-Suen细化算法对血管进行细化计算涡静脉的长度作为线的总长度, 将涡静脉的面积除以它们的长度作为涡静脉的平均直径, 得出CSC涡静脉的平均直径大于PCV, CSC眼黄斑中心凹脉络膜厚度大于PNV眼大于PCV眼, Matsumoto H<sup>[12]</sup>还报道了急性CSC黄斑中心凹的脉络膜厚度、Haller层管腔面积与总脉络膜面积之比明显大于慢性CSC。Matsumoto H推测在厚脉络膜谱系疾病的进展过程中, 通过上下涡静脉之间的吻合建立的新的引流途径, 这种充血可能会减少; 涡静脉的面积和平均直径以及黄斑中心凹脉络膜厚度是提示脉络膜充血的参数。总之, 上述研究均证实CSC的黄斑区脉络膜血管及涡静脉血管管径增粗。

### 3.2 CSC涡静脉形态学的改变

一些涡静脉形态学标准研究如下: 2020年Matsumoto H<sup>[12]</sup>、2021年Hoshino J<sup>[10]</sup>文献中描述“涡静脉吻合”定义为: 如果吻合口血管连接上涡静脉和下涡静脉, 则认为存在涡静脉吻合。2018年Kishi、2022年Ishikura<sup>[11]</sup>描述“涡静脉对称与否”的标准为: 涡静脉壶腹充血扩张明显的一侧(上部或下部)定义为优势侧, 另一侧(下部或上部)为非优势侧。如果壶腹扩张的涡静脉通过中央凹延伸到水平线之外并涉及整个黄斑或后极, 则判断存在上下涡静脉的不对称性。相反, 如果上下涡静脉之间的范围和血管扩张没有明显差异, 则判断为不存在不对称。以上结果由两名以上的眼底病专家独立判断。

2018年Hiroe<sup>[9]</sup>研究中, 所有患CSC的眼睛中上下涡静脉分布都是不对称的, 占比100%, 这显著大于正常人。扩张的颞上或者颞下涡静脉分布于黄斑区。相较于正常人群眼睛, CSC眼的优势涡静脉明显扩张。2019年Shiihara等<sup>[11]</sup>也报道了CSC眼睛显示出比正常眼睛更不对称的脉络膜血管模式。2020年日本学者Matsumoto<sup>[12]</sup>对PCD研究发现90%以上的眼睛出现上、下涡静脉吻合, 明显高于健康对照组, 其中中浆组90.2%、PNV 95.1%、PCV 100%存在上、下涡静脉间吻合。患有CSC的眼睛中, 颞上象限的脉络膜厚度最厚<sup>[13]</sup>。

2018年Kishi<sup>[14]</sup>提出: ICGA早期脉络膜毛细血管充盈延迟区域与en face图优势涡静脉扩张区域相对应。急性CSC中两个区域的重叠显著高于慢性CSC, 推测涡静脉淤血扩张是导致急性CSC脉络膜厚度增加的主要因素。涡静

脉淤血在慢性 CSC 中消退,推测慢性 CSC 可能有侧支形成,缓解了涡静脉的淤血。

总之,由于某些因素导致涡静脉流出受阻,该区域涡静脉淤血、脉络膜血管扩张,一方面导致此区域的脉络膜增厚,另一方面流入该区域的脉络膜毛细血管的血流被延迟填充。随着疾病的进展,吻合支形成,涡静脉淤血得到缓解。但涡静脉流出受阻的原因是什么,此时涡静脉穿出巩膜隧道的解剖就值得深入探索。

#### 4 目前对于 CSC 中涡静脉研究不足点

由于技术设备原因 Takashi Hiroe<sup>[9]</sup>研究仅限于后极部分 50 度视野,颞上、颞下 2 条脉络膜引流途径。Kishi S<sup>[14]</sup> en-face 脉络膜图像是后极的 9mm × 12 mm, ICGA 是 30° 视野,对应于眼底中大约 9 mm × 9 mm 的正方形,仅观察到后极不对称优势涡静脉的扩张,但无法看到远端部位及壶腹。Shiihara<sup>[11]</sup>使用 OCT 研究眼底后极部分黄斑区 7 mm × 7 mm,无法看到远端部位及壶腹。由于黄斑区脉络膜血液是通过颞上、颞下涡静脉引流,因此发现的研究结果都是在描述颞侧象限的脉络膜增厚、颞侧脉络膜血管扩张、颞侧涡静脉吻合支形成,至于鼻侧鼻侧脉络膜血管有无扩张,脉络膜有无增厚,鼻侧涡静脉有无充血以及涡间静脉吻合支形成与否,是真的没有发生病变还是没有观察到。此外,浆液性视网膜脱离发生在黄斑区,患者能够察觉到前来就诊,如果对于没有发生在黄斑区,没有影响到患者的视力,例如鼻侧象限或者距离黄斑区比较远的浆液性视网膜脱离,也是存在无症状患者,因为我们在临床中使用超宽视野 OCT 就观察到了发生在黄斑区外的中浆病灶。综上仅依靠黄斑区去探索 CSC 的发病机制很局限,超宽视野影像学检查就显得尤为重要。

#### 5 总结与展望

脉络膜血管通过涡静脉回流,目前正常人群中也观察到了涡静脉吻合支形成以及上下涡静脉分布不对称的,但是其比例要明显低于 CSC 人群。但是目前尚无统一标准去定义涡静脉对称以及不对称分布形态、吻合支形成形态。其次以上学者大多研究的是眼底后极部分的脉络膜血管以及涡静脉,而对于更宽视野、周边部分的壶腹部脉络膜血管研究较少,这需要更多的研究去探索。还有 CSC 部分患者 6 月内便能够自愈,大部分超过 6 月仍未恢复,这是两种不同疾病还是同一疾病的不同亚型,这值得我们去探索,因此对于

CSC 人群按照预后不同去分组研究是值得去探索的。

#### 参考文献

- [1] von Graefe Ueber centrale recidiverende retinitis[J]. vGraefes Arch. Ophthalmol, 12(1866):211-214.
- [2] 杨培增,范先群.眼科学9版[M].北京:人民卫生出版社,2018.
- [3] Borrelli E, Sarraf D, Freund KB, et al. OCT angiography and evaluation of the choroid and choroidal vascular disorders[J]. Prog Retin Eye Res. 2018; 67: 30-55.
- [4] Nickla DL, Wallman J.. The multifunctional choroid.Prog Retin Eye Res. 2010; 29: 144-168.
- [5] Hayreh SS. Segmental nature of the choroidal vasculature[J]. Br J Ophthalmol. 1975; 59: 631-648.
- [6] Hayreh SS. Physiological anatomy of the choroidal vascular bed[J]. Int Ophthalmol. 1983; 6: 85-93.
- [7] Spaide RF. Choroidal blood flow: review and potential explanation for the choroidal venous anatomy including the VV system[J]. Retina. 2020; 40: 1851-1864.
- [8] Mori K, Gehlbach PL, Yoneya S, et al. Asymmetry of choroidal venous vascular patterns in the human eye[J]. Ophthalmology. 2004 Mar;111(3):507-12.
- [9] Hiroe T, Kishi S. Dilatation of asymmetric vortex vein in central serous chorioretinopathy[J]. Ophthalmol Retina, 2018, 2(2):152-161.
- [10] Hoshino J, Matsumoto H, Mukai R, et al. Variation of vortex veins at the horizontal watershed in normal eyes[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2021 Aug;259(8):2175-2180.
- [11] Shiihara H, et al. Running pattern of choroidal vessel in en face OCT images determined by machine learning-based quantitative method[J]. Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. 2019;257:1879-1887.
- [12] Matsumoto H, Hoshino J, Arai Y, et al. Quantitative measures of vortex veins in the posterior pole in eyes with pachychoroid spectrum diseases[J]. Sci Rep. 2020 Nov 11;10(1):19505.
- [13] Matsumoto H, Hoshino J, Mukai R, et al. Vortex vein anastomosis at the watershed in pachychoroid spectrum diseases[J]. Ophthalmol Retina, 2020, 4(9):938-945.
- [14] Kishi S, Matsumoto H, Sonoda S, et al. Geographic filling delay of the choriocapillaris in the region of dilated asymmetric vortex veins in central serous chorioretinopathy[J]. PLoS One. 2018 Nov 9;13(11):e0206646.