

单眼视盘倾斜综合征合并视盘旁高反射卵圆形团块样结构：一例病例报道并文献复习

赵芯彤¹, 王浩文¹, 赵颖², 罗文娟^{1*}

¹青岛大学附属医院眼科, 山东 青岛

²山东第一医科大学附属青岛眼科医院神经眼科, 山东 青岛

收稿日期: 2025年5月19日; 录用日期: 2025年6月13日; 发布日期: 2025年6月20日

摘要

目的: 回顾性分析一例单眼倾斜视盘合并视盘旁高反射卵圆形团块样结构患者的临床表现、诊断、辅助检查结果及预后, 并进行文献复习。方法: 收集一例青岛大学附属医院确诊的倾斜视盘合并PHOMS患者的临床资料并进行文献复习。结果: 患者李X, 男, 12岁, 主诉右眼视力下降7月, 眼底检查示: 右眼底视盘倾斜, 边界不清, 鼻侧稍隆起, 颞侧色淡, 视杯较深。眼底血管走行尚可, 视网膜平伏, 黄斑中心凹反光未见。结论: 倾斜视盘及PHOMS病因多样, 在进行诊断前应与其他原因所致视盘水肿充分鉴别。

关键词

视盘旁高反射卵圆形团块样结构, 先天性视盘倾斜综合征, 假性视盘水肿

Congenital Tilted Disc Syndrome Combined with Peripapillary Hyper-Reflective Ovoid Mass-Like Structures in One Eye: A Case Report and Literature Review

Xintong Zhao¹, Haowen Wang¹, Ying Zhao², Wenjuan Luo^{1*}

¹Department of Ophthalmology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

²Department of Neuro-Ophthalmology, Qingdao Eye Hospital of Shandong First Medical University, Qingdao Shandong

Received: May 19th, 2025; accepted: Jun. 13th, 2025; published: Jun. 20th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 赵芯彤, 王浩文, 赵颖, 罗文娟. 单眼视盘倾斜综合征合并视盘旁高反射卵圆形团块样结构：一例病例报道并文献复习[J]. 临床医学进展, 2025, 15(6): 1282-1289. DOI: 10.12677/acm.2025.1561850

Abstract

Objective: To retrospectively analyze the clinical manifestations, diagnosis, auxiliary examination results and prognosis of a patient with congenital tilted optic disc and peripapillary hyper-reflective ovoid mass-like structure (PHOMS), and to review the relevant literature. **Methods:** The clinical data of a patient diagnosed with tilted optic disc and PHOMS in the Affiliated Hospital Qingdao University were collected and the literature was reviewed. **Results:** The patient is Li X, a 12-year-old male who complained of decreased vision in the right eye for 7 months. Fundus examination showed that the right optic disc was tilted, with an unclear boundary, and it slightly elevated on the nasal side, pale on the temporal side with a deep cup. The vessels were still in good condition. The retina was flat and the foveal reflex was not seen. **Conclusion:** The causes of PHOMS are diverse. It is necessary to fully differentiate it from optic disc edema caused by other reasons before diagnosis.

Keywords

Peripapillary Hyper-Reflective Ovoid Mass-Like Structure, Congenital Tilted Disc Syndrome, Pseudopapill Edema

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 病例分析

患者李 X, 男, 年龄 12 岁, 因“右眼视力下降 7 月”于 2025-01-25 就诊于我院, 患者既往体健, 否认眼外伤病史, 近期无感染、发热病史。眼科检查: 视力: 右眼 0.04, 左眼 1.0, 矫正视力: 右眼: -4.75 DS = 1.0, 左眼 1.0。双眼角膜透明, 前房中深, 房水清, 瞳孔圆, 对光反应可, 眼底检查: 右眼底视盘倾斜, 鼻侧稍隆起, 颞侧色淡, 视杯较深, 血管走行可, 视网膜平伏, 黄斑中心凹反光未见(见图 1)。光学相干断层扫描(Optical Coherence Tomography, OCT): 右眼视盘鼻侧、Bruch 膜上方可见卵圆形团块状致密均匀高反射结构, 被覆视网膜向上推挤, 呈“滑雪坡样”外观(见图 2)。视野: 青光眼半视野检测(Glaucoma Hemifield Test, GHT)示右眼灵敏度总体降低(见图 3)。现初步诊断为: 视盘倾斜(右)屈光不正(右)。嘱患者定期随访, 密切监测视力、视野变化。

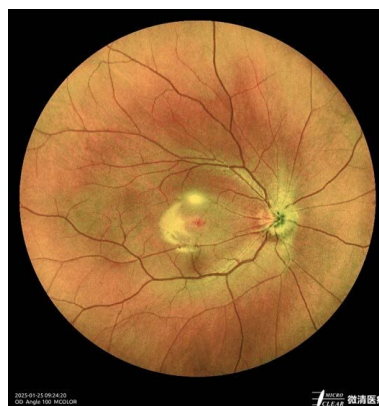


Figure 1. Scanning laser ophthalmoscopy in 2025-01-25
图 1. 2025 年 1 月 25 日激光扫描检眼镜眼底检查图像

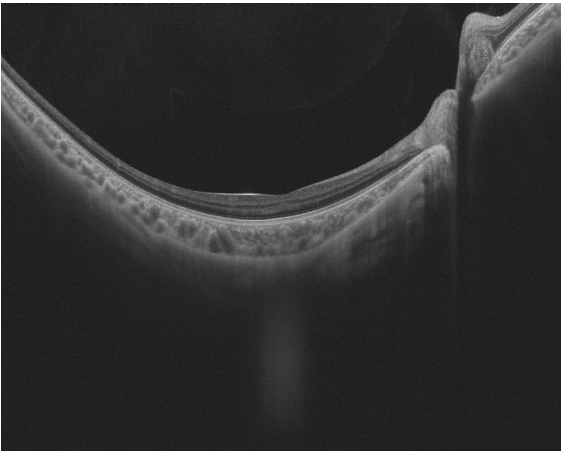


Figure 2. Optical coherence tomography
图 2. 光学相干断层扫描图像

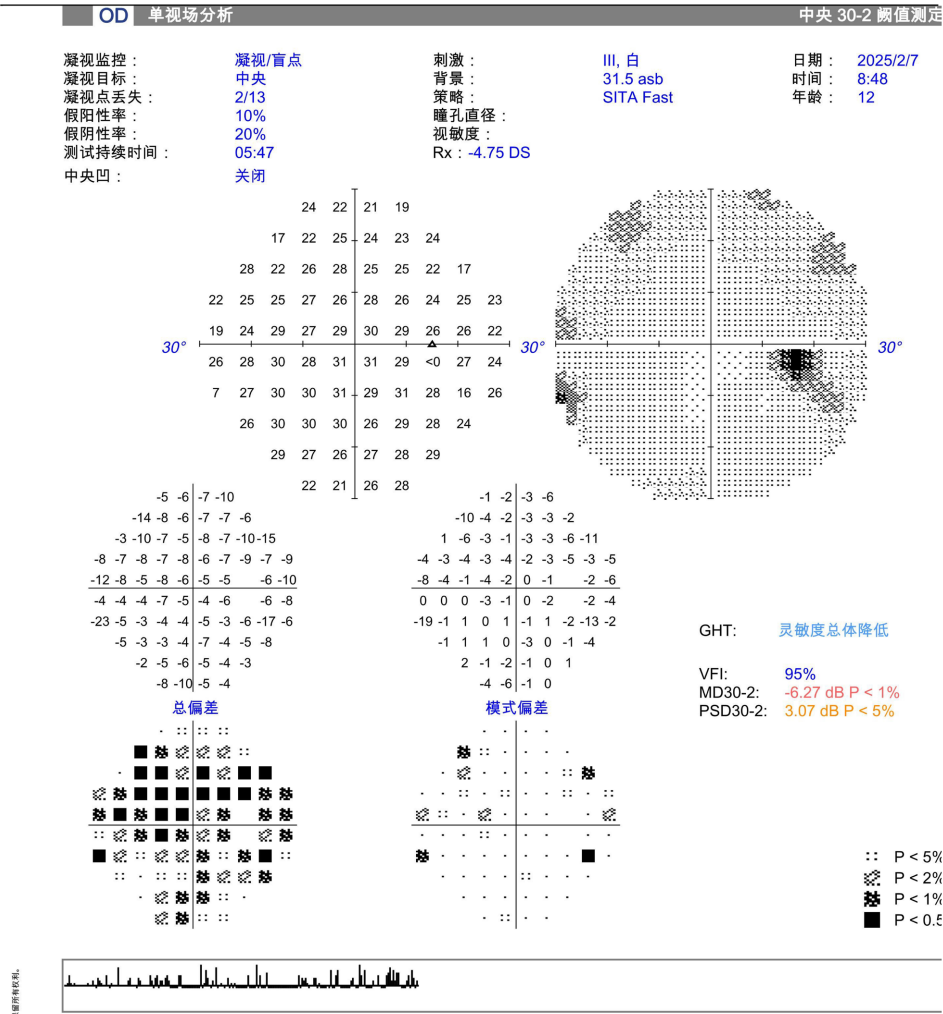


Figure 3. Visual field examination
图 3. 视野检查

2. 讨论

视盘旁高反射卵圆形团块样结构(Peripapillary Hyper-reflective Ovoid Mass-like Structures, PHOMS)指视盘周围、Bruch 膜开口上方的高反射、卵圆形实性团块样均质结构, 于 2018 年由国际眼科影像学专家组在描述视盘异常时正式命名[1]。本文报道一例单眼视盘倾斜合并 PHOMS 病例, 并对 PHOMS 的病因、多模影像学特点、病理生理机制、与其他眼部疾病或全身疾病的关联及诊断、治疗进行综述。

该患者为单眼倾斜视盘合并 PHOMS, 根据目前共识, 无需特殊治疗, 嘱患者密切观察视力、视野变化, 异常及时就诊。倾斜视盘多为先天性或结构异常所致, 常表现为双眼发病[2], 而该患者仅右眼表现为倾斜视盘, 故临床诊疗过程中应进一步加深对该疾病的认知, 避免不必要的漏诊、误诊。

2.1. PHOMS 的病理生理学

PHOMS 是以 EDI-OCT 视盘水平 B-scan 扫描的形态学命名的一种疾病, 目前其病理生理学机制尚未完全明确。根据组织学切片, 目前多认为其本质为视盘周围神经纤维轴突的膨胀, 提示视神经纤维轴浆流动受阻[3][4]。电子显微镜显示, 在膨胀的轴突内可以检测到轴浆流动传输停滞的标志物, 表明 PHOMS 可能是轴浆停滞的产物[5]。组织病理学方面认为 PHOMS 可能是轴突淤积后向视神经方向突出的视神经纤维, 但未来仍需病理切片来进一步验证。

2.2. PHOMS 的多模影像学特征

2.2.1. EDI-OCT

在 OCT-Bscan 上, PHOMS 常位于 Bruch 膜上方, 视盘鼻侧周围, 连续扫描可见高反射性卵圆形团块样结构, 边缘规则, 密度均匀, 其信号强度与视网膜神经纤维层及神经节细胞层大致相似。同时, PHOMS 具有一定占位效应, 将至少 2 层视网膜向上推挤, 形成“滑雪坡样”或“靴样”外观[6][7]。OCTA 示 PHOMS 内有血流信号, 提示其内部可能存在血液供应, 但目前仍需更多研究证实[8]。

2.2.2. 眼底照相

眼底照相可见 PHOMS 位于乳头周围, 呈环形或半环形, 鼻侧居多。因其占位效应, 可见视盘鼻侧苍白的 C 形视乳头周围晕, 使视盘边缘模糊不清[4], 即为假性视盘水肿。

2.2.3. 其他影像学特征

PHOMS 的眼底自发荧光呈现为黑色, 常表现为环形或新月形无荧光。近红外成像常表现为高反射信号, 视盘边缘抬高[9]。体积较大的 PHOMS 表现为视盘周围火山样隆起, 较小的 PHOMS 则表现为视盘周围圆周带。眼部 B 超常无法探及 PHOMS 存在, 偶可表现为视盘处视网膜水平高回声, 不伴后部声影[10]。

2.3. 视盘倾斜与 PHOMS 的关联

2.3.1. 视盘倾斜是 PHOMS 形成的重要独立风险因素

倾斜视盘综合征是一种先天性的视盘异常, 其特点是视神经以斜角进入眼球, 在部分倾斜视盘患者中可发现 PHOMS 的存在[11]。在儿童青少年近视患者队列研究中, 多因素 Logistic 回归分析表明视盘倾斜与 PHOMS 具有相关性, 且随视神经头倾斜角度增加, PHOMS 发生的风险随之上升。PHOMS 的高度则与视盘平移度呈负相关, 提示视盘位置的改变可能通过改变局部压力分布而影响 PHOMS 的体积。同时, 该队列研究证实视盘直径并非 PHOMS 发生的危险因素, 表明轴向伸长引起的视神经头的变化是在 PHOMS 形成过程重要的病理机制[7]。除该研究外, 多项队列研究均表明视盘倾斜为 PHOMS 发生的独

立风险因素,如 Lyu In Jeong 提出,视盘倾斜可能是儿童近视与 PHOMS 形成间的中间环节,睫状肌麻痹屈光度测定的平均球面等效量(spherical equivalent, SE)与视神经头倾斜度呈正相关[12], Christopher Maximilian Behrens 的队列研究亦证实了该结论[13]。然而,目前仍缺乏针对儿童近视、视盘倾斜及 PHOMS 发生的大基数、前瞻性队列研究,未来仍需进一步的临床研究,来进一步证实其相关性。

2.3.2. 视盘倾斜并发 PHOMS 的病理机制

前文已提及,目前共识多认为,PHOMS 本质为视盘周围神经纤维轴突的膨胀及其导致的神经纤维轴浆流动受阻,而视盘倾斜作为 PHOMS 的独立风险因素,在其病理过程中发挥重要作用。依据现有文献,可将视盘倾斜并发 PHOMS 的病理生理假说大致总结为两类:一为轴浆运输受阻假说,亦为目前接受程度最为广泛的假说。轴浆运输是神经内物质沿轴突双向运输的过程,在视神经中,轴浆运输对维持视网膜神经节细胞的正常功能至关重要,任何影响轴浆流动的因素都可能导致轴突肿胀或局部堆积。而视盘倾斜时,视神经纤维以斜角进入筛板,这种弯曲物理性阻碍了轴浆流动,并进一步导致轴浆物质的堆积[3][4][7]。同时,倾斜视盘可能影响倾斜侧视盘的微循环,导致局部组织的缺血缺氧,组织内 ATP 供应减低,并进一步加剧轴浆流动的障碍。OCT 显示视盘倾斜并发的 PHOMS 位于视网膜神经纤维层,亦在解剖学及影像学方面符合轴浆流动受阻这一假说[6][7]。第二种假说为机械应力假说,该假说认为,视盘的倾斜改变了视盘周围的组织力学分布,Bruch 膜与巩膜的连接处(Bruch's Membrane Opening, BMO)可能发生结构性扭曲,导致局部应力集中,该应力沿组织传递至视盘旁的视网膜神经纤维层和胶质细胞,促使其在应力作用下发生病理性重塑,表现为轴突肿胀及胶质增生。OCT 提示 PHOMS 多位于 BMO 边缘,且在近视患者中 BMO 的扩大与 PHOMS 体积具有相关性,亦验证了该假说的合理性[13][14]。同时,机械应力的增加可直接压迫轴突,并进一步导致轴浆运输受阻,加重轴浆流动障碍及轴浆物质堆积[15]。因此,目前可认为倾斜视盘所致的 PHOMS 的形成是轴浆运输受阻与机械应力改变的共同结果。

2.4. PHOMS 与其他眼部疾病的关联

2.4.1. 视盘玻璃膜疣(Optic Disc Drusen, ODD)

ODD 的研究表明,47%的 ODD 常伴有 PHOMS [16]。两者间的鉴别诊断尤为关键。既往曾认为 PHOMS 为 ODD 的前体,并将其命名为“埋藏型 ODD” [11],随眼科多模影像学的发展,两者间的差异逐渐明确。2018 年, Sibony 等学者界定了 ODD 的定义,即 OCT 尚完整或部分强反射边缘包绕的弱反射核心,其中弱反射核心为 ODD 诊断的必需标准[1],而 PHOMS 在 OCT 常表现为密度均匀的高反射均质团块,且两者在 OCTA 的表现亦迥异。Teixeira 等人报道,约 90%以上的 ODD 儿科患者同时合并有 PHOMS,且与 RNFL 的厚度无明显关联[17]。而 ODD 患者中 PHOMS 的高发病率可能与其有相似的解剖学基础有关,即均存在轴浆运输瘀滞的病理生理机制[18]。目前关于 ODD 和 PHOMS 的关系目前尚无定论,仍需组织病理学高级别证据的研究[19]。

2.4.2. 视乳头水肿

Petzold 等的研究表明,在特发性颅内高压患者中 PHOMS 检出率高达 62% [17]。视乳头水肿常指颅内压升高而引起的视盘水肿,其病理机制是神经纤维轴突的肿胀;假性视盘水肿是一种视盘发育异常疾病,其病因多为先天或结构异常,不伴轴突纤维肿胀。Maalej 等学者的研究表明,上象限与下象限的 PHOMS 与特发性颅内高压或 ODD 显著相关,而鼻侧与颞侧的 PHOMS 多为孤立病灶[20]。Mezad-Koursh 等学者的研究表明,98.3%以上的儿童假性视乳头水肿合并有 PHOMS 结构,提示其是儿童假性视乳头水肿的重要原因。PHOMS 因其对周边视网膜的占位效应及遮挡,可造成视盘水肿的假象,而高颅压患者又常合并有 PHOMS,提示临床医生应注重二者间的鉴别诊断,避免误诊、漏诊。

2.4.3. 视网膜血管阻塞

Dai 等学者的研究表明, 在 54 例诊断为视网膜血管阻塞的患者中(包括视网膜中央/分支动脉阻塞、视网膜中央/分支静脉阻塞及非动脉炎性前部缺血性视神经病变), 有 20% 的患者 OCT 检查示 PHOMS 的存在, 其中非动脉炎性前部缺血性视神经病变(Nonarteritic Anterior Ischemic Optic Neuropathy, NA-AION)患者 PHOMS 检出率达到 56%, 即与视网膜血管阻塞相比, NA-AION 患者的 PHOMS 更为常见[21]。而目前尚缺乏关于视网膜血管阻塞与 PHOMS 的进一步研究, 仍需临床数据及病理切片来进一步探讨两者之间的关系。

2.5. PHOMS 与全身疾病的关联

目前有研究表明, PHOMS 可出现在多发性硬化(Multiple Sclerosis, MS)、Sticker 综合征、特发性颅内压增高及癫痫等多种全身性疾病中[17] [22] [23]。Petzold 等学者的研究表明, 部分多发性硬化患者眼底可出现逐渐增大的 PHOMS, 其原因可能与视神经轴浆流瘀滞及视网膜淋巴系统流出障碍有关, 但具体机制及病理变化仍有待更多研究验证[17]。Tasneem Z. Khatib DM, FRCOphth 报道 1 型和 2 型 Sticker 综合征患者中均有 PHOMS 存在, 其机制可能为先天性近视及视神经倾斜导致的轴浆瘀滞, 及胶原蛋白功能障碍导致玻璃体-视乳头界面异常, 从而进一步改变视神经头结构及轴浆瘀滞[22]。Gernert 等学者在神经系统疾病大型队列中检测到 70% 的眼睛中的 PHOMS, 其中特发性颅内高压患者 PHOMS 增加较快, 此外, 也说明了 PHOMS 体积与 pRNFL 的片段和 BMO MRW 相关。PHOMS 作为轴浆瘀滞的可能标志, 未来仍需进一步队列研究来探索其与多种中枢神经系统疾病的关联[23]。

2.6. PHOMS 的诊断意义、治疗与预后

目前 PHOMS 多被视为良性结构, 但仍需长期随访, 关注其是否进展为视神经病变。Qiuyan Wu 等学者的研究表明, 较大的 PHOMS 结构与非病理性高度近视患者盲点扩大有关, 提示非病理性高度近视患者可能存在视神经功能损伤, 并为高度近视与青光眼的鉴别诊断提供了可能的参考依据[24]。但 Behrens CM 等学者在临床研究中证实, PHOMS 在没有视盘玻璃膜疣或视盘水肿的健康儿童中的患病率为 8.9%, 且与其近视加深以及视盘倾斜的存在有关。鉴于 PHOMS 在健康儿童中患病率偏高, 故现仍不能将其视为视神经病变的确凿证据[13]。综上所述, 虽然视盘倾斜已被视为 PHOMS 的独立风险因素, 但 PHOMS 的诊断意义尚未完全明确, 未来仍需进一步研究 PHOMS 与视神经损伤的动态变化关系, 以便优化其早期诊断与管理策略。

PHOMS 患者临床症状轻微, 现通常认为无需特殊治疗。Maalej 等学者的临床队列研究证实, 154 名 PHOMS 患者的视力、视野在 3~6 个月内保持稳定, 而 pRNFL 厚度略有下降[20]。因此, 多数患者仅需定期随访, 每 6~12 个月复查视力、眼底检查、OCT 及视野, 观察病程变化。对于压迫导致视野缺损患者, 可尝试营养神经治疗, 定期监测视功能, 对于合并屈光不正的患者, 建议积极矫治, 缓解视疲劳。目前多认为倾斜视盘为发育过程异常, 而对 PHOMS 的成因仍停留在假说阶段, 如前所述, 现对于该类疾病的治疗多为对症处理及密切随访, 尚无针对病因的有效治疗。未来仍需关注 PHOMS 的病理机制及前沿药物进展, 针对轴浆流动受阻假说, 可在药物治疗方面考虑具有营养神经、促进离断轴突再生的神经营养因子家族, 如神经生长因子(Nerve Growth Factor, NGF)、脑源性神经营养因子(Brain-derived Neurotrophic Factor, BDNF)等, 但其生物安全性等仍需进一步实验证实; 而针对于机械应力假说, 若符合手术指征, 或可考虑通过后巩膜加固术改善视盘结构, 减轻机械应力, 从而减缓 PHOMS 的发展。

PHOMS 预后良好, 多数患者即便确诊后亦无明显症状, 视力常保持稳定, 但仍有部分患者存在 PHOMS 压迫视神经导致视野缺损的可能, 建议患者定期行眼科检查, 监测视野和视盘形态变化。

3. 结论

综上所述, 该患者视盘倾斜合并 PHOMS 属于视盘形态学异常, 而非病理性水肿。与其他病例相比, 该患者仅表现为单眼发病, 增加了与其他视神经疾病鉴别诊断的难度, 需高度警惕并详细排查是否存在球后视神经炎等器质性视神经病变, 避免漏诊及治疗延误。该病多发病于青少年, 病因多样, 预后较好。其诊断依赖于多模影像学的检查, 积极排除真性视盘水肿, 而现尚缺乏特异性指标。该类疾病的管理核心在于早期、正确诊断、定期随访及患者心理疏导, 避免因疾病带来的心理负担和不必要的创伤性诊疗。

同意书

该病例报道已获得了病人的知情同意。

参考文献

- [1] Malmqvist, L., Sibony, P.A., Fraser, C.L., Wegener, M., Heegaard, S., Skougaard, M., *et al.* (2018) Peripapillary Ovoid Hyperreflectivity in Optic Disc Edema and Pseudopapilledema. *Ophthalmology*, **125**, 1662-1664. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.04.036>
- [2] 姚浩钰, 邹文君. 视盘倾斜综合征的研究现状及进展[J]. 眼科学报, 2025, 41(2): 135-143.
- [3] Malmqvist, L., Bursztyn, L., Costello, F., Digre, K., Fraser, J.A., Fraser, C., *et al.* (2018) The Optic Disc Drusen Studies Consortium Recommendations for Diagnosis of Optic Disc Drusen Using Optical Coherence Tomography. *Journal of Neuro-Ophthalmology*, **38**, 299-307. <https://doi.org/10.1097/wno.0000000000000585>
- [4] 刘佩, 吴松笛. 视盘周围高反射卵圆形团块样结构的研究进展[J]. 眼科学报, 2023, 38(3): 260-268.
- [5] Hayreh, S.S. (2016) Pathogenesis of Optic Disc Edema in Raised Intracranial Pressure. *Progress in Retinal and Eye Research*, **50**, 108-144. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2015.10.001>
- [6] Li, B., Li, H., Huang, Q. and Zheng, Y. (2013) Peripapillary Hyper-Reflective Ovoid Mass-Like Structures (PHOMS): Clinical Significance, Associations, and Prognostic Implications in Ophthalmic Conditions.
- [7] Wang, F. (2024) Spontaneous Focal Hemorrhage of Optic Disc in Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures. *International Medical Case Reports Journal*, **17**, 843-847. <https://doi.org/10.2147/imcrj.s473185>
- [8] Heath Jeffery, R.C. and Chen, F.K. (2022) Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures: Multimodal Imaging—A Review. *Clinical & Experimental Ophthalmology*, **51**, 67-80. <https://doi.org/10.1111/ceo.14182>
- [9] Xie, X., Liu, T., Wang, W., Tian, G., Wang, J., Guan, J., *et al.* (2022) Clinical and Multi-Mode Imaging Features of Eyes with Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures. *Frontiers in Medicine*, **9**, Article 796667. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.796667>
- [10] Mezaad-Koursh, D., Klein, A., Rosenblatt, A., Teper Roth, S., Neudorfer, M., Loewenstein, A., *et al.* (2020) Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures—A Novel Entity as Frequent Cause of Pseudopapilloedema in Children. *Eye*, **35**, 1228-1234. <https://doi.org/10.1038/s41433-020-1067-x>
- [11] Lee, K.M., Woo, S.J. and Hwang, J. (2011) Differentiation of Optic Nerve Head Drusen and Optic Disc Edema with Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *Ophthalmology*, **118**, 971-977. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.09.006>
- [12] Lyu, I.J., Park, K. and Oh, S.Y. (2020) Association between Myopia and Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures in Children. *Scientific Reports*, **10**, Article No. 2238. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58829-3>
- [13] Behrens, C.M., Malmqvist, L., Jørgensen, M., Sibony, P.A., Munch, I.C., Skovgaard, A.M., *et al.* (2023) Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures (PHOMS) in Children: The Copenhagen Child Cohort 2000 Eye Study. *American Journal of Ophthalmology*, **245**, 212-221. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2022.09.003>
- [14] Pichi, F., Romano, S., Villani, E., Lembo, A., Gilardoni, F., Morara, M., *et al.* (2014) Spectral-Domain Optical Coherence Tomography Findings in Pediatric Tilted Disc Syndrome. *Graefes's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, **52**, 1661-1667. <https://doi.org/10.1007/s00417-014-2701-8>
- [15] Shinohara, K., Moriyama, M., Shimada, N., Nagaoka, N., Ishibashi, T., Tokoro, T., *et al.* (2013) Analyses of Shape of Eyes and Structure of Optic Nerves in Eyes with Tilted Disc Syndrome by Swept-Source Optical Coherence Tomography and Three-Dimensional Magnetic Resonance Imaging. *Eye*, **27**, 1233-1242. <https://doi.org/10.1038/eye.2013.202>
- [16] Petzold, A., Coric, D., Balk, L.J., Hamann, S., Uitdehaag, B.M.J., Denniston, A.K., *et al.* (2020) Longitudinal Development of Peripapillary Hyper-Reflective Ovoid Mass-Like Structures Suggests a Novel Pathological Pathway in Multiple

- Sclerosis. *Annals of Neurology*, **88**, 309-319. <https://doi.org/10.1002/ana.25782>
- [17] Teixeira, F.J., Marques, R.E., Mano, S.S., Couceiro, R. and Pinto, F. (2019) Optic Disc Drusen in Children: Morphologic Features Using Edi-Oct. *Eye*, **34**, 1577-1584. <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0694-6>
- [18] Xiao, D., Lhamo, T., Meng, Y., Xu, Y. and Chen, C. (2024) Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures: Multimodal Imaging and Associated Diseases. *Frontiers in Neurology*, **15**, Article 1379801. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1379801>
- [19] 张露, 陈长征. 视盘周围卵状团块样强反射结构研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2022, 22(11): 1813-1817.
- [20] Maalej, R., Bouassida, M., Picard, H., Clermont, C.V. and Hage, R. (2025) Are Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures with an Elevated Optic Disc Still a Diagnosis Dilemma? *Ophthalmology*, **132**, 309-316. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2024.09.007>
- [21] Dai, A., Malmqvist, L., Rothenbuehler, S.P. and Hamann, S. (2020) OCT Based Interpretation of the Optic Nerve Head Anatomy in Young Adults with Retinal Vascular Occlusions and Ischemic Optic Neuropathy. *European Journal of Ophthalmology*, **31**, 2563-2570. <https://doi.org/10.1177/1120672120957591>
- [22] Khatib, T.Z., Safi, A., Nixon, T.R.W., Georgoulas, S., Montesano, G., Martin, H., *et al.* (2024) Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures in Stickler Syndrome. *Ophthalmology Retina*, **8**, 1013-1020. <https://doi.org/10.1016/j.oret.2024.05.008>
- [23] Gernert, J.A., Christmann, T., Kaufmann, E., Delazer, L., Kirsch, I., Levin, J., *et al.* (2025) Characterization of Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures in a Broad Spectrum of Neurologic Disorders. *Ophthalmology*, **132**, 590-597. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2024.12.013>
- [24] Wu, Q., Hu, R., Liu, Q., Li, F., Wang, Y., Yi, Z., *et al.* (2025) Enlarged Blind Spot Linked to Gamma Zone and Peripapillary Hyperreflective Ovoid Mass-Like Structures in Non-Pathological Highly Myopic Eyes. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, **66**, 5. <https://doi.org/10.1167/iovs.66.4.5>