

我国病理性近视牵引性黄斑病变诊疗规范 专家共识



中华医学会眼科学分会眼底病学组 中国医师协会眼科医师分会眼底病专业委员会

通信作者：吕林，中山大学中山眼科中心 眼病防治全国重点实验室 广东省眼科视觉科学重点实验室，广州 510060，Email: lulin@gzzoc.com；黎晓新，厦门大学附属厦门眼科中心，厦门 361003/北京大学人民医院眼科 眼病与视光医学北京市重点实验室，北京 100044，Email: dr_lixiaoxin@163.com；许迅，上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科 国家眼部疾病临床医学研究中心，上海 200080，Email: drxuxun@sjtu.edu.cn

【摘要】 病理性近视牵引性黄斑病变（MTM）作为高度近视相关黄斑病变的重要类型，其临床诊疗规范的建立对提升我国近视性黄斑病变的防治水平具有重要意义。随着眼底影像技术的快速发展，特别是光相干断层扫描等检查手段的广泛应用，为MTM的精准诊断、临床分期、治疗决策及长期随访提供了全新的技术支持。当前，我国在MTM的诊疗实践中仍存在概念界定不清晰、分期标准不统一、治疗策略差异较大等问题。为此，中华医学会眼科学分会眼底病学组联合中国医师协会眼科医师分会眼底病专业委员会，基于系统文献回顾和最新临床研究证据，结合我国医疗资源分布现状及社会经济发展水平，共同起草了《我国病理性近视牵引性黄斑病变诊疗规范专家共识》，经核心专家组多次审议修订后，最终完成了该共识的定稿。本共识系统构建了MTM的标准化诊疗体系，涵盖疾病定义与分期、诊断路径及随访规范、基于分期的治疗策略以及手术干预方案等核心内容，旨在为各级眼科医师提供兼具科学性与实用性的临床诊疗指导。共识的制定严格遵循循证医学原则，充分考量了我国不同层级医疗机构的实际诊疗条件，对MTM的临床诊疗实践提出了具有普遍指导意义的原则性建议。特别需要强调的是，临床医师在应用本共识时，应当综合考虑患者病情特点、治疗可及性及社会经济因素等多维要素，实施精准化、个体化的诊疗方案，从而满足广大病理性近视患者多元化的诊疗需求。

【关键词】 病理性近视； 牵引性黄斑病变； 诊疗规范； 专家共识

DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20250526-00229

Expert consensus on management of pathologic myopic tractional maculopathy in China

Fundus Diseases Group in Ophthalmology Branch of Chinese Medical Association, Professional Committee of Fundus Diseases in Ophthalmology Branch of Chinese Medical Doctor Association

Corresponding author: Lyu Lin, State Key Laboratory of Ophthalmology, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science, Guangzhou 510060, China, Email: lulin@gzzoc.com; Li Xiaoxin, Xiamen Eye Center of Xiamen University, Xiamen 361003, China/Department of Ophthalmology, Peking University People's Hospital, Beijing Key Laboratory of Ophthalmic Diseases and Optometry, Beijing 100044, China, Email: dr_lixiaoxin@163.com; Xu Xun, Department of Ophthalmology, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200080, China, Email: drxuxun@sjtu.edu.cn

【Abstract】 Pathological myopic tractional maculopathy (MTM), as an important type of macular lesions associated with high myopia, play a significant role in the prevention and treatment of myopic macular diseases. With the rapid development of retinal imaging technologies, especially the widespread application of optical coherence tomography, new technical support has been provided for the accurate diagnosis, clinical staging, treatment decision-making, and long-term follow-up of MTM. However, in clinical practice in China, there are still issues such as unclear definitions, inconsistent staging criteria, and significant differences in treatment strategies. To address these challenges, Fundus Diseases Group in Ophthalmology Branch of Chinese Medical Association and Professional Committee of Fundus Diseases in Ophthalmology Branch of Chinese Medical Doctor Association for Ophthalmologists jointly drafted the *Expert consensus on management of pathologic myopic tractional maculopathy in China*, based on a systematic literature review and the latest clinical evidence. The consensus was revised multiple times by the core expert group and finally finalized. This consensus systematically establishes a standardized diagnostic and therapeutic system for MTM, covering disease definition

and staging, diagnostic pathways and follow-up protocols, treatment strategies based on staging, and surgical intervention plans. It aims to provide ophthalmologists at all levels with a scientifically sound and practically applicable clinical guidance. The development of the consensus strictly adheres to the principles of evidence-based medicine, fully considering the actual clinical conditions of medical institutions at different levels in China. It provides principled recommendations with broad guiding significance for the clinical practice of MTM. It is particularly emphasized that when applying this consensus, clinicians should comprehensively consider the patient's clinical characteristics, treatment accessibility, and socioeconomic factors, and implement personalized and precise treatment strategies to meet the diverse clinical needs of patients with pathological myopia.

【Key words】 Pathologic myopia; Myopic tractional maculopathy; Clinical practice guidelines; Expert consensus

DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20250526-00229

病理性近视是一种由眼轴过度增长引起的眼底后极部结构性病变, 可导致视力不可逆性下降甚至丧失。其典型病理改变包括后巩膜葡萄肿、近视性视神经病变和近视性黄斑病变 (MM)。流行病学研究表明, 该病患率存在明显种族差异, 亚洲人群最高 (0.9%~3.1%), 白种人群约为 1.2%^[1]。在视力损害方面, 病理性近视导致的盲和低视力占亚洲患者的 12%~27%, 而在欧美国家这一比例为 7%^[2-5]。0.2%~1.5% 的亚洲人和 0.1%~0.5% 的高加索人因该病出现显著视力障碍^[1]。值得注意的是, 病理性近视已成为我国 40 岁以上人群的主要致盲眼病^[3,5], 其公共卫生负担日益严峻。

MM 主要表现为黄斑区萎缩、劈裂、裂孔及脉络膜新生血管形成等病理改变。我国 30 岁以上人群 MM 患病率为 0.9%~3.1%^[6-7]。根据临床特征, MM 可分为近视性萎缩性黄斑病变 (MAM)、近视性牵引性黄斑病变 (MTM) 和近视性新生血管性黄斑病变 (MMN) 三类, 其中 MTM 和 MMN 是致盲的主要亚型。需特别说明的是, 既往使用的“近视性黄斑变性”或“近视性视网膜病变”等术语现已不再推荐。

近年来, 随着光相干断层扫描 (OCT) 及 OCT 血管成像 (OCTA) 等技术的广泛应用, MM 特别是 MTM 的诊断与治疗已取得显著进展。目前临床已开展微创玻璃体切割手术 (PPV)、后巩膜加固手术等多种干预手段, 为患者提供了更有效的治疗选择。然而, 我国在 MTM 的定义、诊断标准、分期体系及治疗策略方面仍缺乏统一规范。为此, 中华医学会眼科学分会眼底病学组联合中国医师协会眼科医师分会眼底病专业委员会, 综合国际最新循证证据和国内专家临床经验, 制定本共识, 旨在为 MTM 的规范化诊疗提供指导。

1 共识制定方法

1.1 共识制定的理论与方法学

本共识严格遵循循证医学原则, 采用证据评价与

推荐意见分级、制定和评价 (GRADE) 系统进行证据评级与推荐分级。共识专家组的遴选与组成、利益冲突管理以及评审流程均按照中华医学会眼科学分会的规定程序执行。

1.2 共识适用对象与目标人群

本共识主要适用于我国眼科临床医师及相关医疗专业人员, 为其在病理性近视诊疗实践中提供规范化指导。共识推荐意见的目标人群为我国病理性近视患者群体。

1.3 共识专家组的构成

本共识专家组由中华医学会眼科学分会眼底病学组和中国医师协会眼底病专业委员会的委员组成, 同时吸纳了全国各省市在病理性近视内外科诊疗领域具有丰富临床经验及学术影响力的资深专家。

1.4 利益冲突声明

本共识专家组成员 (含临床专家与方法学专家) 严格遵循世界卫生组织及国际指南联盟关于利益冲突管理的指导原则。所有专家均已向中华医学会眼科学分会完整披露个人潜在利益冲突 (包括财务利益与专业相关利益)。经核查, 全体专家均不存在实质性利益冲突。

1.5 临床问题的遴选和确定

本共识的临床问题制定采用多学科协作模式, 由方法学团队联合临床专家团队共同完成。双方围绕病理性近视的核心诊疗问题 (包括疾病定义、临床分类、诊断标准及治疗方案等) 展开深入研讨。经过多轮修改与专家论证, 最终凝练形成本共识拟解决的 8 个关键临床问题。

1.6 证据检索、分级和推荐意见形成

共识工作组在 PubMed、Embase 和 Cochrane Library 数据库进行了系统性证据检索。所有纳入研究均采用《牛津循证医学中心证据分级 (2011 版)》进行证据等级评价和分级 (表 1)。

表 1 牛津循证医学中心证据分级（2011版）

临床问题	步骤1 (证据等级 I*)	步骤2 (证据等级 II*)	步骤3 (证据等级 III*)	步骤4 (证据等级 IV*)	步骤5 (证据等级 V*)
这个疾病有多普遍? (患病率)	当地当前的随机样本调查 (或普查)	与当地情况相匹配调查的系统评价**	当地的非随机样本调查**	病例系列**	N/A
诊断或监测试验是否准确? (诊断)	一致地应用了参考标准和盲法的横断面研究的系统评价	一致地应用了参考标准和盲法的横断面研究	非连续病例研究或研究未能一致地应用参考标准的研究**	病例对照研究, 或应用了差的或非独立的参考标准的研究**	基于机制的推理
若不给予这个治疗会发生什么? (预后)	起始队列研究的系统评价	起始队列研究	队列研究或随机研究的对照组*	病例系列或病例对照研究, 或低质量预后队列研究**	N/A
这个治疗有用吗? (治疗效益)	随机试验或单病例RCT的系统评价	随机试验或具有显著效果的观察性研究	非随机对照队列/随访研究**	病例系列, 病例对照研究或历史对照研究**	基于机制的推理
这个治疗常见的伤害是什么? (治疗伤害)	随机试验的系统评价, 巢式病例对照研究的系统评价, 针对你所提临床问题患者的单病例 RCT, 具有显著效果的观察性研究	RCT或(特殊地)具有显著效果的观察性研究	非随机对照研究、队列研究/随访研究(上市后监测), 足够数量来排除常见的伤害(对长期伤害需要足够长的随访时间)**	病例系列, 病例对照研究或历史对照研究**	基于机制的推理
这个治疗罕见的伤害是什么? (治疗伤害)	RCT或单病例RCT的系统评价	随机试验或(特殊地)具有巨大效果的观察性研究			
这个试验(早期筛查)值得吗? (筛查)	随机对照研究的系统评价	RCT	非随机对照队列/随访研究**	病例系列, 病例对照研究, 或历史对照研究**	基于机制的推理

注: RCT: 随机对照试验; *: 根据研究的质量、不精确度和间接性, 证据等级会因研究间的不一致性或绝对效应值非常小而被调低, 因效应值大或很大而调高; **: 系统评价普遍优于单项研究; N/A: 不适用

共识推荐意见的形成和分级严格遵循GRADE指导原则。在确定推荐强度时, 综合考虑了医学干预的利弊平衡、证据质量、患者价值观与偏好以及成本与资源消耗等因素。基于这些考量, 最终将推荐强度划分为强推荐和弱推荐两个等级。当医学干预的获益风险比显著、证据质量高、患者价值观趋同且成本效益良好时, 专家组倾向于给出强推荐, 表明对该推荐意见所代表的最佳临床实践具有高度信心, 建议目标用户普遍采纳。相对而言, 弱推荐表示专家组虽有一定信心, 但仍建议结合具体情况有条件地应用, 并强调医患共同决策的重要性。需要特别说明的是, 在某些特殊情况下, 即便证据质量较低也可能形成强推荐(表2)。

对于专家组认为重要但不适合采用证据等级和推荐强度表述的内容, 本共识采用最佳临床实践(BPS)的形式予以呈现。所有推荐意见和BPS均通过德尔菲问卷调研结合专家会议讨论的方式达成共识, 且必须获得至少80%专家的赞同方能最终采纳。

1.7 共识传播与实施

共识发布后, 工作组将通过以下主要方式进行传播推广: 一是在专业期刊发表并在学术会议进行专题介绍; 二是在重点省份组织共识推广培训, 确保各级临床医师能够准确理解和应用本共识内容。

2 MM分期

目前国际上主要采用三种MM分期系统。2015年Ohno-Matsui等^[8-9]提出的META-PM分期是最早的系统性分期方法。2019年Ruiz-Medrano等^[10]在此基础上发展出ATN分期系统, 将病变分为萎缩性(A)、牵引性(T)和新生血管性(N)三类, 因其全面直观而成为临床常用标准(表3)。

2021年Parolini等^[11]提出的MSS分期系统虽然细致[包含4种视网膜形态和3种中心凹形态, 并考虑外层黄斑裂孔(MH)和视网膜前异常], 但因组合过多(达34种)而临床应用受限。本共识专家组结合中国患者特点, 在ATN分期基础上提出了以下临床注意事项: (1) MTM患者需特别注意区分视网膜内层与外层劈裂。内层劈裂通常对视功能影响较小, 病情进展缓慢; 而外层劈裂不仅显著影响视力, 且易进展为威胁视力的中心凹脱离(FD)。(2) 后巩膜葡萄肿可能出现在疾病发展的任何阶段。(3) MTM T4期, 即全层MH(FTMH), 需进一步分为合并黄斑劈裂与不合并黄斑劈裂两种亚型。本共识将着重讨论MTM的相关内容。

3 MTM诊断共识

问题1: 是否推荐将OCT作为MTM常规诊断和随

表 2 推荐强度

推荐强度	含义
强推荐	共识专家组对其临床适用性具有高度信心，对净效应利大于弊有高把握度，绝大多数甚至所有的目标用户均应采纳该推荐意见
弱推荐	共识专家组对净获益的信心有限，净效应真实值有可能接近估计值，但仍存在二者不同的可能性，应该有条件地应用于目标群体，强调根据患者的价值偏好进行医患共同决策
特殊情况	在以下特殊情况下低质量研究证据也可能形成强推荐（或强反对）：（1）干预措施会对危及生命或者其他灾难性不良临床结局有潜在的改善；（2）干预措施所致临床获益的把握度低，但受损的把握度高；（3）干预和对照措施可能利弊相当，但是很确定一方更具成本效果，或实施的风险代价更低；（4）很确定干预和对照措施利弊相当，但一方的实施风险或经济成本可能更大；（5）获益不明确的情况下并存潜在灾难性的重大不良结局

表 3 MM的ATN分期

萎缩性病变	牵拉性病变	新生血管性病变
A0：无近视性视网膜改变	T0：无黄斑劈裂	N0：无近视性CNV
A1：豹纹状眼底	T1：内层或外层视网膜劈裂	N1：黄斑区漆裂样纹
A2：弥漫性脉络膜视网膜萎缩	T2：内层和外层视网膜劈裂	N2a：活动性CNV
A3：斑片状脉络膜视网膜萎缩	T3：合并中心凹脱离	N2s：瘢痕或Fuchs斑
A4：完全性黄斑萎缩	T4：全层黄斑裂孔	
	T5：黄斑裂孔、视网膜脱离	

注：MM：近视性黄斑病变；CNV：脉络膜新生血管

访手段？

采用循证医学方法共检索到2 229篇文献，最终纳入5项MTM相关研究进行分析。

目前，MTM的分级、诊断、分型、预后判断及治疗时机的选择，均基于OCT影像特征。OCT可直观显示多种牵拉性病变，如视网膜劈裂、MH和视网膜脱离等。5项来自不同研究团队的综述及专家共识均支持将OCT影像特征作为MTM的诊断标准，并强调其在准确诊断、治疗和随访中不可或缺（证据等级Ⅱ～Ⅳ）^[10-14]。

推荐意见：OCT是一种有效且无创的黄斑成像方法，能够清晰呈现玻璃体视网膜界面、视网膜及脉络膜的断层结构，在病理性近视及其并发症（如MTM）的诊断、进展评估和治疗决策中具有重要作用。建议将OCT与眼轴测量、验光、眼压和眼底照相一并纳入病理性近视及MTM患者的首诊常规检查项目。随访期间应定期进行OCT、验光、眼压和眼底照相检查，眼轴测量可每4～6个月进行一次（证据等级Ⅱ～Ⅳ，强推荐）。

4 MTM治疗共识

在MTM中，黄斑区可出现多种病理性改变。为促进临床理解和学术交流，本共识对相关术语进行了统一规范。需要说明的是，英文术语中，“hole”一般指圆形萎缩性孔，“tear”多指由玻璃体牵引导致的“马蹄形”裂孔。尽管其他文献或临床环境中可能存在不同用法，但为保持共识内部的一致性和准确性，本文

“黄斑裂孔（macular hole，MH）”这一术语均指圆形萎缩性孔。

对于未合并FTMH、但存在黄斑区神经视网膜脱离的黄斑劈裂，我们建议使用“中心凹脱离（foveal detachment，FD）”进行描述。若已出现FTMH并伴有裂孔周围神经视网膜脱离，则称为“MH合并视网膜脱离（macular hole retinal detachment，MHRD）”。病理性近视患者由于眼轴不断伸长和玻璃体持续牵引，可能导致视网膜层间分离，这一现象称为“视网膜劈裂（retinoschisis）”；如果发生在黄斑区，则称为“黄斑劈裂（maculoschisis）”。

MH既可独立发生，也可与裂孔周围视网膜劈裂并存。以往文献及学术交流中命名方式多样，例如“合并或不合并黄斑劈裂的MH”“合并或不合并视网膜劈裂的MH”；也有根据是否合并后巩膜葡萄肿进行分类；或区分为劈裂型（schisis type）与平坦型（flat type）。考虑到黄斑劈裂和MH是两种不同的病理改变，既可独立存在也可同时发生，为便于沟通，本共识建议将不伴劈裂者称为“MH”，而将合并劈裂者称为“MH合并黄斑劈裂（macular hole with foveoschisis）”。

此外，本共识也对“后巩膜加固手术”和“黄斑扣带手术（MB）”进行了概念区分。后巩膜加固手术是指将生物或非生物材料固定于后极部巩膜，利用材料的机械加固作用及可能引发的免疫炎症反应，增强巩膜结构，改善脉络膜和视网膜血液循环，从而延缓

眼轴进一步延长,并有助于视功能改善^[15-16]。MB则是指在黄斑区对应巩膜外放置植入物,通过局部顶压形成人为的圆顶状隆起,以缓解因眼球壁扩张所产生的牵拉力。两者关键区别在于,后巩膜加固手术所形成的顶压嵴不明显,基本不改变或仅轻微改变巩膜形态;而MB则形成明确的顶压嵴,旨在解除眼球壁及玻璃体视网膜界面对视网膜的牵引。

问题2:对于哪些MTM,推荐进行手术治疗?

采用循证医学方法共检索到1 034篇文献,最终纳入5项系统评价、5项随机对照试验(RCT)和42项临床研究进行分析。

MTM的自然病程及进展风险因素已在多项研究中得到总结。Cheong等^[17]2022年的综述指出,MTM的进展与多种因素呈正相关,包括存在玻璃体牵引、视网膜劈裂面积较大、劈裂位于黄斑区、位于后巩膜葡萄肿范围内以及存在板层MH等。该研究报告MTM的进展率为12.6%~68.9%,而病变稳定率为39.8%~83.6%。在治疗策略方面,Parolini等^[12](2021年)与Ruiz-Medrano等^[10](2018年)的综述均强调应依据MTM亚型制定个体化方案。对于合并FD、MH(无论是否伴有视网膜脱离)的患者,建议施行PPV或联合MB;相反,对于仅有视网膜劈裂、病情稳定、进展缓慢且症状不显著的患者,可选择临床观察,并建议仅在出现明确视力下降或视物变形等症状时考虑手术干预。此外,Shimada等^[13]2013年的一项回顾性研究显示,在MTM患者中,83.6%的患者病情保持稳定,3.9%出现劈裂减轻或消退,仅11.6%发生进展,并指出劈裂范围越大,进展风险越高(证据等级IV)。Parolini等^[14](2020年)与Shimada等^[13](2013年)的研究均表明,范围较小的劈裂病变通常进展缓慢,可长期保持稳定,甚至存在自发消退的可能。基于上述证据,对于不伴有FD或MH的单纯型黄斑劈裂(T1~T2期),不建议立即手术干预,推荐每6~12个月进行一次随访观察。

2006年,Gaucher等^[18]的一项回顾性病例研究纳入了23例(29只眼)患有高度近视黄斑劈裂的高加索人种患者,平均随访时间为31.2个月。研究结果显示,9只眼(31.0%)病情保持稳定,20只眼(69.0%)出现进展。病情进展的主要模式包括因新发黄斑前膜导致劈裂加重(10只眼)以及MH形成(9只眼)。该研究特别指出,在进展为MH的患眼中,有6只眼此前曾出现FD(证据等级IV)。这一发现表明,黄斑劈裂的自然病程通常呈逐步进展趋势,并逐渐影响视力,其中黄斑前膜与MH是其主要并发症。尤其合并黄斑前膜的

患者,不仅视力下降风险增高,发生MH的概率也相应增加。综合现有证据,并依据ATN分期系统,患有单纯型黄斑劈裂(T1~T2期)的MTM患者通常视力保持良好,自然病程较为稳定,进展缓慢,因此不建议立即进行手术干预,而应强调定期随访观察。

Ikuno等^[19]2008年的一项回顾性研究纳入了42例(44只眼)因高度近视黄斑劈裂接受PPV及内界膜剥除手术的患者,评估了该手术对三种情况的治疗效果:单纯黄斑劈裂、FD(伴或不伴劈裂)以及MH(不合并视网膜脱离)。手术后12个月的结果显示,单纯黄斑劈裂组中仅有51%的患者最佳矫正视力(BCVA)提高到2行或以上,显著低于FD组81%的比例($P<0.01$)(证据等级III)。该结果表明此类患者从PPV中获益相对有限。

Kumagai等^[20]2010年的一项回顾性研究以39例(39只眼)日本高度近视黄斑劈裂患者(亚洲人种)为研究对象,对比分析了PPV联合内界膜剥除手术在合并或不合并FD两组患者中的疗效,随访时间为(41.4 ± 26.2)个月。手术后FD组BCVA提高率为70%,而不伴FD组仅为42%;FD组视力稳定率和下降率分别为26%和4%,不伴FD组则分别为33%和25%。多因素分析显示,更好的手术前BCVA($P<0.0001$)和较短的眼轴长度($P=0.045$)与手术后更佳的BCVA相关,而存在FD($P=0.028$)则与手术后BCVA呈负相关(证据等级III)。这项研究表明,对于已进展至T3期(即合并FD)的MTM患者,手术治疗可使多数患者视力获益;然而,对于T3期之前的病变(如不伴FD的单纯劈裂),超过一半的患者手术获益不明显,提示应慎重选择手术干预时机,并综合考虑手术前视力、眼轴及是否合并FD等因素。

多项针对T4及T5期MTM患者的高级别研究证据(包括5项系统评价、2篇综述、5项RCT及36项临床研究)一致表明,该期患者有必要接受手术治疗。常用手术方式包括PPV联合内界膜剥除、覆盖、填塞及MB等,同时应个体化选用适宜的玻璃体腔填充物。上述手术治疗策略在不同程度上改善了患者的手术后BCVA,提高了MH闭合率与视网膜解剖复位率^[21-45]。

推荐意见:基于现有证据,针对不同分期及临床表现的MTM,应采取个体化治疗策略。对于T1/T2期单纯视网膜劈裂且不伴有明显视力下降、视物变形等视功能损害症状的患者,其病情在较长时间内通常保持稳定。该类患者手术治疗获益有限且伴随一定风险,因此建议予以临床观察(证据等级IV,弱推荐)。T3期(黄斑劈裂合并FD)患者可能从手术干预

中获益,可考虑实施手术治疗(证据等级Ⅲ,弱推荐)。T4期(MH不伴视网膜脱离)患者是否手术,应结合裂孔形态特征及患者主观症状进行综合判断(基于专家共识,弱推荐)。T5期(MH伴视网膜脱离)患者常伴有严重视力损害,且可能进一步发展为全视网膜脱离甚至眼球萎缩,推荐积极采取手术治疗(基于专家共识,强推荐)。

问题3: 对于MTM T3期患者(黄斑劈裂伴FD),应如何选择手术方式?

采用循证医学方法共检索到1 034篇文献,最终纳入1项系统评价、1项RCT和6项临床研究进行分析。

Song等^[46]2024年发表的一篇荟萃分析共纳入10项前瞻性或回顾性队列研究,涵盖234只眼,评估了PPV联合内界膜剥除及气体填充治疗高度近视黄斑劈裂的疗效。结果显示,手术后患者BCVA显著改善,总体黄斑区视网膜复位率达到90%。手术后最常见的并发症为白内障,发生率为55.9%(证据等级Ⅱ)。此外,多项回顾性研究,包括Gui等^[47](2020年)、Peng等^[48](2019年)及Qi等^[49](2020年)的研究也表明,PPV联合内界膜剥除可取得较好的手术效果,但需关注手术后可能发生的并发症,尤其是MH的形成(证据等级Ⅲ~Ⅳ)。

Yao等^[50]2021年发表的一项研究报道了3例接受PPV联合硅油填充(未行内界膜剥除)治疗的高度近视黄斑劈裂合并黄斑脱离患者。手术后6个月随访显示,患者中央视网膜厚度(CRT)从手术前的(365.3 ± 137.85) μm 显著降低至(91.0 ± 27.5) μm ($P=0.037$),最小分辨角对数(logMAR) BCVA由 1.43 ± 0.75 改善至 0.80 ± 0.75 。所有患者随访期间均未发生MH(证据等级Ⅳ)。

在针对T3期(黄斑劈裂伴FD)的治疗中,多项研究比较了不同PPV手术方式(包括差异化的内界膜处理技术及眼内填充物选择)的疗效,结果均显示手术后患者视力显著改善、解剖结构得到有效复位,目前对该期患者需手术干预已形成广泛共识。近年来,Liu等^[51]2020年发表的一项RCT将T3期患者(78只眼)随机分为两组,分别接受MB(MB组,联合 C_3F_8 填充)与PPV(PPV组,联合内界膜剥除及 C_3F_8 填充)。手术后12个月时,MB组的BCVA显著优于PPV组($P=0.002$),且手术失败率更低(2.5% vs. 18.4%, $P=0.021$)。但MB组中也观察到少数并发症,如斜视、复视及植入物暴露等(证据等级Ⅱ)。此外,Mateo等^[52-53]2013年的一项回顾性研究(证据等级Ⅳ)及2012年的一项前瞻性研究(证据等级Ⅳ)也表明,MB治疗高度

近视黄斑劈裂效果显著,但同样存在一定手术风险,其中最常见的并发症为顶压区域局部视网膜色素上皮萎缩。综上,现有证据表明,PPV联合内界膜处理及眼内填充是治疗T3期病变的有效方式,可取得较满意的手术效果;MB作为另一种具有潜力的手术方式,虽在部分研究中显示出视力改善更优、复发率较低的优势,但目前相关研究仍较少,并发症风险也需重视,因此尚未形成共识性推荐。

推荐意见:对于T3期(合并FD)的MTM,可考虑PPV联合内界膜剥除,并根据情况选择是否联合气体填充,或施行MB(证据等级Ⅱ~Ⅳ,弱推荐)。现有证据表明,PPV联合内界膜瓣覆盖技术及长效气体填充,有助于进一步提升手术后视功能及解剖复位率。MB也可实现较好的解剖复位效果,但需注意防范相关手术并发症。

问题4: 对于病理性近视相关黄斑劈裂,手术中是否应选择保留中心凹的内界膜剥除(FSIP)以替代传统的全内界膜剥除(ILMP)?

采用循证医学方法共检索到2 229篇文献,最终纳入4项荟萃分析、5项回顾性队列研究进行分析。

Quiroz-Reyes等^[54]2024年发表的一项荟萃分析共纳入9项对比研究(涵盖350只眼),比较了FSIP与ILMP对T1~T3期MTM患者的疗效。结果显示,与ILMP组相比,FSIP组患者手术后BCVA改善更为显著[logMAR标准差(MD)=-0.47,95%可信区间(CI) -0.80~-0.14, $P=0.006$];两组间解剖成功率虽无统计学差异($P=0.26$),但FSIP组手术后MH发生率显著更低[比值比(OR)=0.19,95%CI 0.07~0.54, $P=0.05$],手术后CRT变化也无显著组间差异($P=0.62$)(证据等级Ⅱ)。此外,Chen等^[55](2022年)、Zeng等^[56](2021年)及Wu等^[57](2020年)3项系统评价与荟萃分析也得出了一致结论,进一步支持FSIP在改善手术后视功能和降低MH发生风险方面的相对优势(证据等级Ⅱ)。

Shimada等^[58]2012年的一项回顾性对照研究比较了FSIP与ILMP两种手术方式对45例(45只眼)T3期患者的疗效,其中FSIP组15只眼,ILMP组30只眼,所有患眼手术完毕时均填充 SF_6 ,平均随访6个月。结果显示,FSIP组手术后BCVA较术前显著提高($P=0.04$),而ILMP组视力改善无统计学意义。在并发症方面,FSIP组未出现FTMH,ILMP组则有16.7%(5/30)的患眼发生FTMH。OCT检查显示,FSIP手术后残留于中心凹处的内界膜发生收缩,有助于减少外层板层MH的形成。该研究表明,FSIP可有效降低T3期患者手术后

FTMH的发生风险,同时有助于提升视功能和解剖复位效果(证据等级Ⅲ)。

Shiraki等^[59]2020年的一项回顾性队列研究纳入了96例(102只眼)MTM患者,比较了FSIP与ILMP对T1~T3期病变的疗效,随访时间12个月。结果显示,两组手术后12个月的BCVA均较术前显著改善($P<0.001$),但两组在BCVA改善程度、FD恢复时间及黄斑劈裂消退时间方面均无显著差异。在并发症方面,FSIP组未观察到手术后MH发生,而ILMP组有6只眼(8%)出现该并发症(证据等级Ⅲ)。Iwasaki等^[60]2019年的一项回顾性研究纳入21例(22只眼)MTM患者,手术后随访6个月。FSIP组与ILMP组的手术后logMAR BCVA分别从手术前的0.61和0.65改善至0.34($P=0.009$)和0.52($P=0.106$);手术后CRT分别从557.6 μm 和547.3 μm 显著下降至128.8 μm ($P=0.003$)和130.3 μm ($P=0.008$)。FSIP组无一例(0/11)发生手术后MH,而ILMP组发生率为27.3%(3/11)(证据等级Ⅲ)。这两项研究均表明,对于T1~T3期MTM患者,FSIP在有效改善视功能和解剖结构的同时,可显著降低手术后MH的发生风险,其安全性优于ILMP。

Tian等^[61]2018年的一项回顾性研究纳入了32例(36只眼)T1~T3期MTM患者,对比分析了FSIP与ILMP的疗效,随访时间为12个月。结果显示,FSIP组仅1只眼(5.6%)发生FTMH,ILMP组为3只眼(16.7%),但组间差异无统计学意义($P=0.28$)。手术后12个月时,FSIP组BCVA的改善幅度优于ILMP组(logMAR视力提高值:0.94 vs. 0.58)。此外,FSIP组中72.2%的患者黄斑劈裂完全消退,显著高于ILMP组的38.9%($P=0.04$)(证据等级Ⅲ)。陈秀菊等^[62]的一项回顾性对照研究比较了FSIP与不剥除内界膜治疗高度近视黄斑劈裂的效果,发现两组患者手术后BCVA无显著差异,但FSIP组劈裂缓解速度更快;两组手术后均各有1例发生MH(证据等级Ⅲ)。综合以上研究可见,对于T1~T3期MTM患者,与ILMP或不剥除内界膜相比,FSIP联合PPV可更有效地促进黄斑劈裂的解剖复位,加速劈裂吸收,并在一定程度上降低手术后MH发生风险,同时也有助于手术后视功能的提升。

推荐意见:在治疗T1~T3期黄斑劈裂患者时,传统ILMP后存在发生医源性MH的风险。为降低该风险,FSIP被提出并应用于临床。对于MTM T3期患者,与ILMP相比,FSIP可能更具优势,有助于降低手术后FTMH的发生率,并可更显著地改善患者手术后BCVA(证据等级Ⅱ~Ⅲ,强推荐)。

问题5:对于T4期(FTMH)MTM,应如何选择

手术方式?

通过循证医学方法共检索到1 034篇文献,最终纳入1项系统评价、3项前瞻性研究和19项回顾性研究进行分析。

Alkabes等^[22]2014年发表的一篇综述对2014年前关于T4期病变治疗的文献进行了总结,共纳入1项对照研究(证据等级Ⅲ)和14项回顾性研究(证据等级Ⅲ~Ⅳ)。该综述指出,对于T4期病变,无论是否合并黄斑劈裂、是否联合内界膜剥除以及选择长效气体或硅油进行眼内填充,患者手术后BCVA均可获得一定程度的提升,表明多种手术方式均有助于视功能改善,但其获益程度因MH类型而异。多项研究(包括2项前瞻性对照研究及7项回顾性对照研究)对比了高度近视性与特发性(非近视性)MH行PPV联合内界膜剥除的疗效,结果显示高度近视组MH闭合率为62.5%~100.0%,总体低于特发性MH组(证据等级Ⅳ)。Suda等^[40]2011年的一项回顾性研究纳入50例(52只眼)MH患者,均接受PPV联合内界膜剥除手术,其中高度近视组(眼轴 ≥ 26 mm)的最终MH闭合率为73.3%;亚组分析显示,眼轴长度为26~30 mm的患者MH闭合率达91.7%,而眼轴 ≥ 30 mm的3例患者无一实现MH闭合。该研究认为,长眼轴、后巩膜葡萄肿及合并黄斑劈裂是影响MH闭合的不良因素(证据等级Ⅳ)。此外,另有六项回顾性非对照研究也报告了类似结果,即高度近视性MH患者行PPV联合内界膜剥除手术后,MH闭合率为60.6%~100.0%,手术后BCVA提升具有统计学意义(证据等级Ⅳ)。综上可见,尽管与特发性MH相比,PPV联合内界膜剥除手术治疗高度近视性MH的解剖闭合率较低、视功能恢复程度有限,但该手术方式仍可有效促进部分患者MH闭合并提高视力,是当前治疗此类病变的重要方法。

Mete等^[37]2017年的一项回顾性研究纳入了70只T4期MTM患眼,比较了两种手术方式的疗效,其中36只眼接受PPV联合内界膜剥除手术,34只眼接受PPV联合内界膜覆盖手术。手术后6个月时,覆盖组的MH闭合率达到94%,显著高于剥除组的61%。在视力方面,剥除组的logMAR BCVA从0.60改善至0.58,而覆盖组则从0.70显著改善至0.39。统计分析表明,内界膜覆盖在手术后视力提升幅度及MH闭合率方面均优于单纯内界膜剥除手术($P<0.001$)(证据等级Ⅲ)。

Chatziralli等^[28]2021年的一项荟萃分析表明,PPV联合内界膜翻转技术(包括覆盖与填塞)是治疗高度近视性MH的有效方法,总体MH闭合率可达91.8%~97.1%。该研究进一步显示,在T4期患者中,

内界膜覆盖组的手术后视力改善率(77.3%)高于填塞组(66.2%);对于合并视网膜脱离的MH患者,覆盖组的视力改善率(95%)也显著优于填塞组(80.3%)(证据等级II)。Wu等^[41]2024年的一项回顾性研究聚焦于眼轴长度 ≥ 30 mm的T4期患者(22只眼),结果发现尽管覆盖组与填塞组的MH闭合率均达到100%,但覆盖组的手术后BCVA显著更优(中位数logMAR BCVA 0.7 vs. 1.0, $P=0.016$)(证据等级III)。以上证据表明,在内界膜翻转技术的两种具体方式中,覆盖在促进手术术后视功能恢复方面总体优于填塞。

Jo等^[33]2011年的一项回顾性横断面研究纳入了22例(22只眼)高度近视性MH T4期患者,其中12只眼不合并黄斑劈裂,10只眼合并黄斑劈裂。研究显示,PPV对两种亚型均具有一定疗效,手术后6个月时,两组MH闭合率分别为78%和50%($P=0.35$),但未合并劈裂组的BCVA显著更优(logMAR BCVA 0.41 vs. 0.77, $P=0.01$)(证据等级IV)。针对合并黄斑劈裂的MH患者,即使行PPV联合内界膜剥除手术,其手术后MH闭合率仍较低(文献报道为12.5%~50.0%),且存在MH扩大、黄斑区脱离甚至手术后继发视网膜脱离等风险。推测其原因可能与广泛劈裂状态下仍存在显著的、垂直于眼球壁的牵引力有关,而常规PPV联合内界膜剥除手术可能不足以完全解除此类牵引。上述结果表明,与不伴劈裂的MH相比,合并黄斑劈裂的MH患者手术术后视力恢复程度较差,解剖复位率也较低,临床处理更具挑战性。

Luo等^[36]2022年的一项回顾性对照研究纳入了26例(26只眼)MH合并黄斑劈裂患者,其中12只眼接受单纯MB,14只眼接受PPV联合内界膜覆盖及MB的联合手术,随访时间不少于9个月。结果显示,单纯MB组MH闭合率为50.0%,而联合手术组MH闭合率达92.8%,组间差异有统计学意义($P=0.026$);在视力提升方面,两组间无显著差异[MB组(10.42 ± 17.25)个字母,联合组(16.36 ± 10.39)个字母, $P=0.312$](证据等级III)。Mura等^[38]2016年的回顾性研究(证据等级IV)、Burés-Jelstrup等^[25]2013年的病例系列研究(证据等级IV)以及Cacciamani等^[26]2016年的前瞻性单臂研究(证据等级IV)均表明,对于合并黄斑劈裂的MH,采用PPV联合MB治疗可显著提高MH闭合率,并在多数患者中促进手术术后视力改善。综合以上证据,对于合并黄斑劈裂的MH患者,PPV与MB联合手术有助于提高MH闭合率,并可能带来一定程度的视功能获益。

推荐意见:对于T4期(FTMH) MTM患者,推荐

采用PPV联合内界膜剥除,尤其是联合内界膜翻转手术,可有效促进MH闭合并改善手术术后BCVA。内界膜翻转主要包括覆盖与填塞。与内界膜填塞相比,内界膜覆盖在手术术后BCVA改善方面表现更优,两者在MH闭合率方面无显著差异。若T4期病变合并黄斑劈裂,其手术术后视力恢复及解剖复位率通常低于不伴劈裂者。初步研究提示,对此类患者联合实施MB,可能有助于提高MH闭合率和视功能恢复程度,但由于目前缺乏多中心RCT的支持,暂不形成推荐意见。

问题6: 对于T5期(MH合并视网膜脱离) MTM, 应如何选择手术方式?

通过循证医学方法共检索到1 034篇文献,最终纳入4项系统评价、4项RCT、1项前瞻性非随机对照研究、7项回顾性研究进行分析。

Li等^[35]2009年开展的一项多中心RCT纳入了231例(231只眼)高度近视T5期(MH合并视网膜脱离)患者,比较了单纯 C_3F_8 填充与PPV联合 C_3F_8 填充的疗效。手术后12个月,PPV联合组的视网膜复位率显著高于单纯填充组(74.5% vs. 59.8%, $P=0.029$);在实现视网膜复位的患者中,两组手术后BCVA无显著差异($P>0.05$)。亚组分析显示,手术中联合内界膜剥除者的解剖复位率略高于未剥除者(79.2% vs. 70.0%)(证据等级II)。该研究表明,对于高度近视性MHRD,PPV联合 C_3F_8 填充在促进视网膜复位方面优于单纯气体填充。

Gao等^[30]2016年的一项荟萃分析纳入7项对照研究(共373例患者),结果显示,与单纯PPV相比,PPV联合内界膜剥除可显著提高MH闭合率(相对危险度=1.71, 95%CI 1.20~2.43, $P=0.003$),但两组在手术术后视力改善方面无统计学差异(95%CI -0.31~0.44, $P=0.738$)(证据等级II)。Xu和Luan^[42]2019年的一项荟萃分析综合了7项回顾性对照研究(共228只眼),比较了PPV联合内界膜翻转与单纯内界膜剥除在治疗高度近视性MHRD中的疗效。结果显示,两组在手术后BCVA(MD=-0.07, 95%CI -0.17~0.03, $P=0.16$)、BCVA改善幅度(MD=-0.17, 95%CI -0.50~0.16, $P=0.32$)以及视网膜复位率($OR=2.24$, 95%CI 0.75~6.73, $P=0.15$)方面均无显著差异,但内界膜翻转组的MH闭合率显著高于内界膜剥除组($OR=11.86$, 95%CI 5.65~24.92, $P<0.000 01$)(证据等级II)。Chatziralli等^[28]2021年的荟萃分析进一步指出,无论是否合并视网膜脱离,内界膜翻转技术(覆盖或填塞)均能有效实现MH闭合,总体闭合率为91.8%~97.1%。在T5期患者中(10项研究, 99只

眼), 内界膜覆盖手术后的视力提高率达95.0% (95%CI 89.8%~100.0%), 高于内界膜填塞(6项研究, 91只眼)的80.3% (95%CI 71.1%~89.4%) (证据等级II)。然而, Wu等^[41]2024年的一项回顾性研究针对眼轴长度超过30 mm的48例MHRD患者发现, PPV联合内界膜覆盖与填塞在手术后视网膜复位率及视力提高率方面并无显著差异(证据等级III)。综合现有证据, 内界膜覆盖与填塞均能有效促进MH闭合, 其中覆盖在手术后视力改善方面可能更具优势。

Zhang等^[43]2023年的一项荟萃分析与系统综述纳入8项研究(共103只眼), 评估了人羊膜移植(hAM)在难治性MH治疗中的疗效。结果显示, 总体视力改善率为66% (95%CI 45%~84%), MH闭合率为94% (95%CI 84%~100%), hAM移植脱位或挛缩发生率为6% (95%CI 0%~15%)。在使用低温保存hAM的研究中, MH闭合率高达99% (94%~100%), 移植相关并发症率为3% (0%~10%)。亚组分析表明, 不同病因组的视力改善率存在差异, 视网膜脱离亚组最高, 达94% (79%~100%); 特发性MH亚组为62% (14%~100%); 而病理性近视亚组最低, 仅为37% (20%~56%) (证据等级II)。Caporossi等^[27]2022年的一项前瞻性非随机干预研究也支持hAM在治疗复发性高度近视性MHRD中的有效性(证据等级III)。以上研究表明, hAM移植有助于难治性MH患者实现解剖复位和一定程度视功能改善。此外, 多项研究探讨了其他手术材料与改良手术方式的应用潜力。Ho等^[32]2018年的一项回顾性研究报道改良C形内界膜翻转技术效果显著(证据等级IV); Gürelik等^[31]2024年的一项回顾性研究显示, 同种异体角膜后弹力膜移植联合硅油填充可用于治疗后巩膜葡萄肿相关的复发性T5期MHRD(证据等级IV); 亦有研究采用晶状体囊膜^[29]或内界膜填塞联合自体血清^[34]治疗难治性MHRD, 均报道了较好的解剖与功能恢复结果。Avitabile等^[24]2011年的一项前瞻性随机对照研究比较了PPV联合重硅油与标准硅油填充的疗效, 所有患眼均行MH周围激光凝。重硅油组在硅油取出前视网膜复位率为100.0%, 硅油取出后为87.0%; 硅油组相应比例分别为67.0%和53.4%, 但两组手术后视力较手术前均无显著改善, 提示重硅油填充可能有助于提高合并后巩膜葡萄肿的MHRD患者的解剖复位率(证据等级II)。总体而言, 现有证据表明, PPV联合多种移植材料(如人羊膜、角膜后弹力膜等)及改良手术方式(如C形内界膜翻转、重硅油填充等)可能为T5期MHRD患者带来一定手术效果, 但当前研究多为小样本或单臂设计, 缺

乏与经典内界膜翻转覆盖手术的高质量对照研究, 其疗效和适用范围仍需进一步验证。

Zhao等^[44]2022年的一项RCT纳入53例(53只眼)T5期MHRD患者(视网膜脱离范围未超过血管弓), 比较了单纯MB(MB组, 27只眼)与PPV联合内界膜剥除手术(PPV组, 26只眼)在手术后6、12、24个月的疗效。结果显示, 两组在BCVA改善和MH闭合率方面无显著差异, 但MB组手术后视网膜复位率显著高于PPV组(96% vs. 75%, $P=0.04$), 且复发率较低。然而, MB组手术后短期并发症发生率较高, 几乎所有患者均出现眼球运动障碍、复视和视物变形, 但多数症状在6个月内完全缓解; PPV组则未见此类并发症(证据等级II)。Ando等^[23]2007年的一项回顾性队列研究纳入58例(58只眼)T5期MHRD患者, 对比MB(30只眼)与单纯PPV(未行内界膜剥除, 28只眼)的疗效, 发现MB组手术后BCVA更优(logMAR BCVA 0.92 vs. 1.35, $P<0.005$), 首次手术视网膜复位率也明显更高(93.3% vs. 50.0%, $P=0.002$) (证据等级III)。Ripandelli等^[39]2001年的一项回顾性对照研究同样报道MB在手术后视力改善和视网膜复位率方面优于PPV(证据等级III)。以上研究表明, 对于T5期MHRD, MB在促进视网膜复位方面可能优于单纯PPV或PPV联合内界膜剥除手术, 但其手术后短期并发症风险较高, 需综合评估获益与风险。

Zhao等^[45]2023年的一项前瞻性随机对照研究纳入了62例(62只眼)T5期MHRD患者, 比较了MB联合PPV及内界膜覆盖手术(联合组)与单纯MB(MB组)的疗效。手术后两组视力均较手术前显著改善, 且在手术后12个月(logMAR BCVA 0.81 ± 0.30 vs. 1.05 ± 0.50 , $P=0.021$)和24个月(logMAR BCVA 0.77 ± 0.29 vs. 0.98 ± 0.46 , $P=0.041$)时, 联合组的BCVA均优于MB组。联合组MH闭合率更高(82.8% vs. 66.7%), 但组间差异无统计学意义($P=0.248$) (证据等级II)。该研究表明, 对于T5期MHRD, PPV联合MB的总体疗效优于单纯MB。Alkabes等^[21]2014年的一项回顾性队列研究纳入42例(42只眼)T5期患者, 评估了PPV联合MB在初发及复发性MHRD(既往有PPV手术史)中的效果。在初发患者中, 首次手术视网膜复位率为95.0%, MH闭合率为81.0%, 经二次手术复位率可达100.0%; 平均logMAR BCVA由手术前1.32改善至手术后12个月的0.76。在复发患者中, 首次手术视网膜复位率为90.5%, MH闭合率为57.0%; 平均logMAR BCVA由手术前1.39改善至手术后12个月的0.95(证据等级III)。Mura等^[38]2017年的一项回顾性研

究纳入21例（21只眼）T4~T5期患者，其中11只眼为MHRD，8只眼为既往PPV联合内界膜剥除手术失败后接受二次手术者。所有患眼经PPV联合MB治疗后，MH闭合率与视网膜复位率均达到100%（证据等级Ⅲ）。以上证据表明，PPV联合MB是治疗初发及复发性MHRD的有效方法，可在促进解剖复位的同时改善视功能。

推荐意见：对于T5期（MH合并视网膜脱离）MTM患者，当前循证证据支持优先选择PPV联合内界膜翻转手术；翻转后的处理可采用覆盖或填塞方式。手术中联合长效气体填充及手术后严格保持体位，是保障手术效果的重要环节（证据等级Ⅱ~Ⅳ，弱推荐）。初步研究显示，MB对该类病变也可能具有良好疗效，但由于相关证据尚不充分，目前仍难以形成推荐意见。临床医师可根据患者眼部解剖特点、手术者经验及实际条件个体化选择手术方式。

问题7：对于MTM行PPV后，眼内填充物应如何选择？

采用循证医学方法共检索到1 034 篇文献，最终纳入1项系统评价、1项RCT、7项回顾性队列研究及1项前瞻性研究进行分析。

一项系统评价纳入9项研究（共239只眼），对PPV联合长效气体填充治疗近视性黄斑劈裂的疗效进行荟萃分析，结果显示长效气体填充与平衡盐溶液（BSS）填充相比，并未显著提高黄斑劈裂的解剖复位率，且手术后并发症发生率高于BSS组^[63]（证据等级Ⅱ）。一项回顾性研究评估了13例（15只眼）T3期患者行PPV联合内界膜剥除手术后BSS填充的疗效，手术后所有患眼黄斑区视网膜均实现复位，其中11只眼（74%）视力获得改善，但随访期间有2只眼（13%）进展为FTMH^[64]（证据等级Ⅲ）。一项RCT纳入73例（73只眼）高度近视伴黄斑劈裂患者，比较PPV联合内界膜剥除后行过滤空气填充与BSS填充的疗效。手术后1年，两组logMAR视力分别为 0.71 ± 0.67 （空气组）和 0.70 ± 0.65 （BSS组），视力改善率分别为87.5%和87.9%，组间无统计学差异；手术后12个月时两组黄斑劈裂均完全消失，解剖复位率也无统计学差异^[65]（证据等级Ⅱ）。另有3项回顾性研究表明，与BSS填充相比， C_3F_8 填充可使黄斑劈裂的解剖结构更快复位，并带来更显著的手术后视力提升^[66-68]（证据等级Ⅲ）。

一项回顾性、多中心、干预性病例系列研究纳入了48例（49只眼）眼轴长度 >28.0 mm的高度近视性MHRD患者，评估PPV联合长效气体填充的疗效，视网膜初次复位成功率为69%。其中，初次复位成功的34只

眼手术后BCVA显著优于复位失败的15只眼（ $P<0.05$ ）^[69]（证据等级Ⅲ）。一项前瞻性非比较性研究^[70]（证据等级Ⅲ）及两项回顾性单臂病例系列研究^[71-72]（证据等级Ⅳ）表明，PPV联合硅油填充治疗MHRD的解剖复位率为61.9%~86.0%，手术后视力均有一定程度改善。一项回顾性病例对照研究纳入30例（30只眼）高度近视性MHRD患者，比较了PPV联合硅油填充与 C_3F_8 填充的疗效，结果显示 C_3F_8 组的解剖复位率（94% vs. 54%， $P=0.025$ ）和视力提升比例（94% vs. 46%， $P=0.009$ ）均显著高于硅油组^[73]（证据等级Ⅲ）。然而，另一项回顾性队列研究针对45例（45只眼）高度近视性MHRD患者，比较了PPV联合内界膜翻转手术后填充硅油与 C_3F_8 的疗效，发现两组在MH闭合率（83% vs. 77%）和视网膜复位率（96% vs. 95%）方面无显著差异，但 C_3F_8 组的手术后logMAR BCVA显著优于硅油组（ 0.99 ± 0.34 vs. 1.22 ± 0.37 ， $P=0.037$ ）^[74]（证据等级Ⅲ）。

推荐意见：对于T3期及以下的MTM患者，PPV后眼内填充物可选择BSS、空气或长效气体（证据等级Ⅱ~Ⅲ，强推荐）。对于合并MH（伴或不伴视网膜脱离）的MTM，PPV后可选择长效气体或硅油进行填充（证据等级Ⅲ~Ⅳ，弱推荐）。现有研究表明， C_3F_8 因其较高的表面张力，可能在总体上提供更有效的顶压和封闭效果，但临床医师仍应根据后巩膜葡萄肿的具体形态、眼轴长度、MH特征及患者个体情况综合选择填充物类型（证据等级Ⅲ，弱推荐）。

问题8：对于MTM患者，随访方案应如何选择？

采用循证医学方法共检索到862篇文献，最终纳入4项RCT、5项回顾性研究进行分析。

一项回顾性病例分析研究纳入了168例（207只眼）MTM患者并进行长期随访，结果显示单纯视网膜内层或外层劈裂者病情进展缓慢，多数无明显视力下降，其中93.7%的患者在2年内保持稳定，因此建议对此类患者每12个月随访一次，随访期间应监测BCVA、眼球生物学参数及OCT影像特征^[13]（证据等级Ⅳ）。多项与MTM治疗相关的临床RCT表明，对于MTM接受PPV、MB或联合手术的患者，推荐在手术后1 d及1、3、6、12、18、24个月进行系统随访，每次随访时应包括BCVA、眼球生物学测量、眼压、眼底彩色照相及OCT检查^[51, 75-76]（证据等级Ⅱ）。

两项回顾性病例系列研究报道，PPV联合硅油填充治疗T5期MTM患者手术后高眼压发生率为25.9%~44.0%，其中多数患者可通过使用降眼压药物、停用糖皮质激素滴眼液或取出硅油使眼压恢复正

常^[77-78]（证据等级Ⅳ）。另一项回顾性病例系列研究显示，硅油填充手术后68%的患眼从手术后第1天起即出现眼压升高（ ≥ 20 mm Hg）（1 mm Hg=0.133 kPa），其中41%可在未使用抗青光眼药物的情况下自发恢复正常，但仍有23%在手术后3个月时持续高眼压^[79]（证据等级Ⅳ）。一项多中心回顾性研究分析了高度近视性MHRD行PPV联合长效气体填充手术的预后因素，手术后7只眼（14%）发生短暂性眼压升高，经抗青光眼滴眼液治疗不超过2周后眼压均恢复正常^[69]（证据等级Ⅳ）。以上证据表明，PPV联合硅油填充手术后1个月内应密切监测眼压变化，以及时发现和处理眼压升高情况。

推荐意见：对于MTM患者，推荐联合使用BCVA、眼轴长度测量及OCT进行定期随访观察。若患者视力良好，且病变为未累及中心凹或无玻璃体视网膜界面异常的单纯视网膜内层或外层劈裂，建议每6~12个月随访一次；对于T3期及以上的患者，如未接受手术干预，建议缩短随访间隔至每1~3个月一次。尤其对MHRD者，因病情进展迅速，建议尽快手术治疗。MTM手术后随访的主要目的在于监测MH是否闭合、是否发生视网膜脱离以及是否出现眼压升高等情况（证据等级Ⅱ~Ⅳ，强推荐）。对于硅油填充手术后的患者，推荐严密监测眼压，直至硅油取出（证据等级Ⅳ，弱推荐）。

5 共识局限与研究展望

MM，尤其是MTM，诊疗过程复杂、手术操作难度高，其效果在很大程度上依赖于眼科医师对玻璃体视网膜疾病的认知水平、手术技巧及临床经验。由于在诸多手术细节方面尚难以达成完全一致，本共识旨在为中国眼科专科医师，尤其是眼底病专业医师提供临床实践参考，并不构成法律意义上的医疗依据。

在共识制定过程中，我们发现现有证据仍存在一定局限。因此，我们呼吁今后在中国人群中开展更多系统性研究，重点围绕MAM、MTM和MMN，积累来自中国患者群体的流行病学、影像特征及治疗反应数据；尤其应聚焦于不同手术方式在MTM中的应用与疗效比较，为进一步完善治疗策略、制定临床指南和规范手术操作，提供更可靠、更具代表性的循证依据。

形成指南意见的专家组成员

临床主席

吕 林 中山大学中山眼科中心（执笔人）

丁小燕 中山大学中山眼科中心（执笔人）

黎晓新 厦门大学附属厦门眼科中心/北京大学人民医院
许 迅 上海交通大学医学院附属第一人民医院

核心专家（按照姓氏拼音排序）

常 青 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院
刘 堃 上海交通大学医学院附属第一人民医院
陆 方 四川大学华西医院
罗 静 中南大学湘雅二医院
马 翔 大连医科大学附属第一医院
孙晓东 上海交通大学医学院附属第一人民医院
王雨生 空军军医大学西京医院
魏文斌 北京同仁医院
许 迅 上海交通大学医学院附属第一人民医院
徐格致 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院
赵明威 北京大学人民医院
赵培泉 上海交通大学医学院附属新华医院

讨论专家（按照姓氏拼音排序）

陈 宜 北京中日友好医院
陈 蕾 中国医科大学附属第一医院
陈 松 天津市眼科医院
陈伟奇 汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心
陈晓隆 中国医科大学附属盛京医院
陈有信 北京协和医院
陈长征 武汉大学人民医院
崔 彦 山东大学齐鲁医院
戴 虹 北京医院
方肖云 浙江大学附属第二医院
高云仙 新疆医科大学附属中医医院
贺 涛 武汉大学人民医院
黄雄高 海南医科大学第一附属医院
惠延年 空军军医大学西京医院
姜春晖 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院
蒋 沁 南京医科大学眼科医院
柯根杰 安徽省立医院
李 姝 上海交通大学医学院附属第一人民医院
李 涛 中山大学中山眼科中心
李海平 北京大学第三医院
李娟娟 云南大学附属医院
李秋明 郑州大学附属第一医院
李魁雁 徐州医学院附属徐州市立医院
李筱荣 天津医科大学眼科医院
李 燕 昆明医科大学第一附属医院
梁建宏 北京大学人民医院

梁小玲 中山大学中山眼科中心
刘 滨 北京大学人民医院
刘 勇 陆军军医大学第一附属医院
刘 静 中国中医科学院望京医院
刘庆淮 南京医科大学第一附属医院
刘铁城 中国人民解放军总医院
刘 武 北京同仁医院
刘晓玲 温州医科大学附属眼视光医院
刘早霞 吉林大学第二医院
柳 林 上海仁济医院
吕红彬 西南医科大学附属医院
马 进 中山大学中山眼科中心
苗 恒 北京大学人民医院
牛彤彤 沈阳市第四人民医院
曲进锋 北京大学人民医院
余海澄 北京同仁医院
沈 玺 上海交通大学医学院附属瑞金医院
沈丽君 温州医科大学附属眼视光医院
沈胤忱 上海交通大学医学院附属第一人民医院
宋艳萍 中国人民解放军中部战区总医院
宋宗明 河南省立眼科医院
苏冠方 吉林大学第二医院
孙大卫 哈尔滨医科大学附属第二医院
孙旭芳 武汉同济医院
唐罗生 中南大学湘雅二医院
陶 勇 北京朝阳医院
万光明 郑州大学第一附属医院
王 敏 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院
王 鲜 贵州医科大学附属医院
王常观 北京大学第三医院
王 方 同济大学附属第十人民医院
王建民 河北省人民医院
王莉菲 河北省眼科医院
王兴荣 山东中医药大学附属眼科医院
王艳玲 首都医科大学附属北京友谊医院
魏 勇 温州医科大学附属眼视光医院
文 峰 中山大学中山眼科中心
吴荣瀚 温州医科大学附属眼视光医院
肖 云 新疆四七四医院
徐国兴 福建医科大学第一临床医学院
徐海峰 山东省眼科研究所
杨 波 新疆生产建设兵团总医院
杨 柳 北京大学第一医院
杨培增 重庆医科大学附属第一医院

姚 勇 无锡市人民医院
游志鹏 南昌大学附属眼科医院
于旭辉 哈尔滨医科大学附属第一医院
余洪华 广东省人民医院
俞素勤 上海交通大学医学院附属第一人民医院
喻晓兵 北京医院
袁容娣 陆军军医大学附属新桥医院
张 凤 北京同仁医院
张国明 深圳市眼科医院
张红兵 西北大学第一附属医院
张美霞 四川大学华西医院
张 明 四川大学华西医院
张少冲 深圳市眼科医院
张文芳 兰州大学第二医院
张喜梅 山西省眼科医院
张学东 重庆医科大学附属第一医院
赵博军 山东省立医院
赵铁英 深圳华夏眼科医院
郑 志 上海交通大学医学院附属第一人民医院
周 鹏 北京星辰黄斑病公益基金会
周国宏 山西省眼科医院
周 琼 南昌大学第一附属医院
朱 丹 内蒙古医学院附属医院

方法学专家

赵 赛 Systematic Review Solutions 学术部

学术秘书组

陈士达 中山大学中山眼科中心
赵秀娟 中山大学中山眼科中心
侯聃涵 中山大学中山眼科中心
刘心瑀 中山大学中山眼科中心
鄢闻嘉 中山大学中山眼科中心
张林燕 中山大学中山眼科中心

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

声明 本文仅为专家意见，为临床医疗服务提供指导，不是在各种情况下都必须遵循的医疗标准，也不是为个别特殊个人提供的保健措施；本共识内容与相关产品的生产和销售厂商无经济利益关系

6 参考文献

- [1] Wong TY, Ferreira A, Hughes R, et al. Epidemiology and disease burden of pathologic myopia and myopic choroidal neovascularization: an evidence-based systematic review[J]. *Am J Ophthalmol*, 2014, 157(1): 9-25. DOI: [10.1016/j.ajo.2013.08.010](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2013.08.010).
- [2] Cedrone C, Culasso F, Cesareo M, et al. Incidence of blindness and low vision in a sample population: the Priverno Eye Study, Italy[J].

- [1] *Ophthalmology*, 2003, 110(3): 584-588. DOI: [10.1016/S0161-6420\(02\)01898-5](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(02)01898-5).
- [3] Iwase A, Araie M, Tomidokoro A, et al. Prevalence and causes of low vision and blindness in a Japanese adult population: the Tajimi Study[J]. *Ophthalmology*, 2006, 113(8): 1354-1362. DOI: [10.1016/j.ophtha.2006.04.022](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.04.022).
- [4] Klaver CC, Wolfs RC, Vingerling JR, et al. Age-specific prevalence and causes of blindness and visual impairment in an older population: the Rotterdam Study[J]. *Arch Ophthalmol*, 1998, 116(5): 653-658. DOI: [10.1001/archophth.116.5.653](https://doi.org/10.1001/archophth.116.5.653).
- [5] Xu L, Wang Y, Li Y, et al. Causes of blindness and visual impairment in urban and rural areas in Beijing: the Beijing Eye Study[J/OL]. *Ophthalmology*, 2006, 113(7): 1134[2006-05-02]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16647133/>. DOI: [10.1016/j.ophtha.2006.01.035](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.01.035).
- [6] Liu HH, Xu L, Wang YX, et al. Prevalence and progression of myopic retinopathy in Chinese adults: the Beijing Eye Study[J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(9): 1763-1768. DOI: [10.1016/j.ophtha.2010.01.020](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.01.020).
- [7] Gao LQ, Liu W, Liang YB, et al. Prevalence and characteristics of myopic retinopathy in a rural Chinese adult population: the Handan Eye Study[J]. *Arch Ophthalmol*, 2011, 129(9): 1199-1204. DOI: [10.1001/archophth.2011.230](https://doi.org/10.1001/archophth.2011.230).
- [8] Ohno-Matsui K, Lai TY, Lai CC, et al. Updates of pathologic myopia[J]. *Prog Retin Eye Res*, 2016, 52: 156-187. DOI: [10.1016/j.preteyeres.2015.12.001](https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2015.12.001).
- [9] Ohno-Matsui K, Kawasaki R, Jonas JB, et al. International photographic classification and grading system for myopic maculopathy[J]. *Am J Ophthalmol*, 2015, 159(5): 877-883. DOI: [10.1016/j.ajo.2015.01.022](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.01.022).
- [10] Ruiz-Medrano J, Montero JA, Flores-Moreno I, et al. Myopic maculopathy: current status and proposal for a new classification and grading system (ATN)[J]. *Prog Retin Eye Res*, 2019, 69: 80-115. DOI: [10.1016/j.preteyeres.2018.10.005](https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2018.10.005).
- [11] Parolini B, Palmieri M, Finzi A, et al. The new myopic traction maculopathy staging system[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2021, 31(3): 1299-1312. DOI: [10.1177/1120672120930590](https://doi.org/10.1177/1120672120930590).
- [12] Parolini B, Palmieri M, Finzi A, et al. Myopic traction maculopathy: a new perspective on classification and management[J]. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*, 2021, 10(1): 49-59. DOI: [10.1097/APO.0000000000000347](https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000347).
- [13] Shimada N, Tanaka Y, Tokoro T, et al. Natural course of myopic traction maculopathy and factors associated with progression or resolution[J]. *Am J Ophthalmol*, 2013, 156(5): 948-957. DOI: [10.1016/j.ajo.2013.06.031](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2013.06.031).
- [14] Parolini B, Palmieri M, Finzi A, et al. Proposal for the management of myopic traction maculopathy based on the new MTM staging system[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2021, 31(6): 3265-3276. DOI: [10.1177/1120672120980943](https://doi.org/10.1177/1120672120980943).
- [15] Ye H, Tang R, Fang W, et al. Clinical outcomes of posterior scleral reinforcement in Chinese high myopia children[J/OL]. *Sci Rep*, 2024, 14(1): 16479[2024-07-17]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39013945/>. DOI: [10.1038/s41598-024-67078-7](https://doi.org/10.1038/s41598-024-67078-7).
- [16] Zhang Z, Qi Y, Wei W, et al. Investigation of macular choroidal thickness and blood flow change by optical coherence tomography angiography after posterior scleral reinforcement[J/OL]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 658259[2021-04-29]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34017847/>. DOI: [10.3389/fmed.2021.658259](https://doi.org/10.3389/fmed.2021.658259).
- [17] Cheong KX, Xu L, Ohno-Matsui K, et al. An evidence-based review of the epidemiology of myopic traction maculopathy[J]. *Surv Ophthalmol*, 2022, 67(6): 1603-1630. DOI: [10.1016/j.survophthal.2022.03.007](https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2022.03.007).
- [18] Gaucher D, Haouchine B, Tadayoni R, et al. Long-term follow-up of high myopic foveoschisis: natural course and surgical outcome[J]. *Am J Ophthalmol*, 2007, 143(3): 455-462. DOI: [10.1016/j.ajo.2006.10.053](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2006.10.053).
- [19] Ikuno Y, Sayanagi K, Soga K, et al. Foveal anatomical status and surgical results in vitrectomy for myopic foveoschisis[J]. *Jpn J Ophthalmol*, 2008, 52(4): 269-276. DOI: [10.1007/s10384-008-0544-8](https://doi.org/10.1007/s10384-008-0544-8).
- [20] Kumagai K, Furukawa M, Ogino N, et al. Factors correlated with postoperative visual acuity after vitrectomy and internal limiting membrane peeling for myopic foveoschisis[J]. *Retina*, 2010, 30(6): 874-880. DOI: [10.1097/IAE.0b013e3181c703fc](https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e3181c703fc).
- [21] Alkables M, Burés-Jelstrup A, Salinas C, et al. Macular buckling for previously untreated and recurrent retinal detachment due to high myopic macular hole: a 12-month comparative study[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2014, 252(4): 571-581. DOI: [10.1007/s00417-013-2497-y](https://doi.org/10.1007/s00417-013-2497-y).
- [22] Alkables M, Pichi F, Nucci P, et al. Anatomical and visual outcomes in high myopic macular hole (HM-MH) without retinal detachment: a review[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2014, 252(2): 191-199. DOI: [10.1007/s00417-013-2555-5](https://doi.org/10.1007/s00417-013-2555-5).
- [23] Ando F, Ohba N, Touura K, et al. Anatomical and visual outcomes after episcleral macular buckling compared with those after pars plana vitrectomy for retinal detachment caused by macular hole in highly myopic eyes[J]. *Retina*, 2007, 27(1): 37-44. DOI: [10.1097/01.iae.0000256660.48993.9e](https://doi.org/10.1097/01.iae.0000256660.48993.9e).
- [24] Avitabile T, Bonfiglio V, Buccoliero D, et al. Heavy versus standard silicone oil in the management of retinal detachment with macular hole in myopic eyes[J]. *Retina*, 2011, 31(3): 540-546. DOI: [10.1097/IAE.0b013e3181ec80c7](https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e3181ec80c7).
- [25] Burés-Jelstrup A, Alkables M, Gómez-Resca M, et al. Visual and anatomical outcome after macular buckling for macular hole with associated foveoschisis in highly myopic eyes[J]. *Br J Ophthalmol*, 2014, 98(1): 104-109. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2013-304016](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2013-304016).
- [26] Cacciamani A, Lazzeri S, Rossi T et al. Adjustable macular buckling for full-thickness macular hole with foveoschisis in highly myopic eyes: long-term anatomical and functional results[J]. *Retina*, 2016, 36(4): 709-716. DOI: [10.1097/IAE.0000000000000802](https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000802).
- [27] Caporossi T, Governatori L, Gambini G, et al. Treatment of recurrent high myopic macular hole associated with retinal detachment using a human amniotic membrane[J]. *Jpn J Ophthalmol*, 2022, 66(6): 518-526. DOI: [10.1007/s10384-022-00953-w](https://doi.org/10.1007/s10384-022-00953-w).
- [28] Chatziralli I, Machairoudia G, Kazantzis D, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for myopic macular hole: a meta-analysis[J]. *Surv Ophthalmol*, 2021, 66(5): 771-780. DOI: [10.1016/j.survophthal.2021.02.010](https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2021.02.010).
- [29] Chen SN, Yang CM. Lens capsular flap transplantation in the management of refractory macular hole from multiple etiologies[J]. *Retina*, 2016, 36(1): 163-170. DOI: [10.1097/IAE.0000000000000674](https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000674).
- [30] Gao X, Guo J, Meng X, et al. A meta-analysis of vitrectomy with or without internal limiting membrane peeling for macular hole retinal detachment in the highly myopic eyes[J]. *BMC Ophthalmol*, 2016, 16: 87. DOI: [10.1186/s12886-016-0266-5](https://doi.org/10.1186/s12886-016-0266-5).
- [31] Gürelık İG, Özdemir HB, Acar AB, et al. Descemet's membrane transplantation for the treatment of recurrent high myopic macular hole associated with retinal detachment: Descemet's membrane for myopic macular hole[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2025, 263(1): 105-110. DOI: [10.1007/s00417-024-06630-7](https://doi.org/10.1007/s00417-024-06630-7).
- [32] Ho TC, Ho A, Chen MS. Vitrectomy with a modified temporal inverted limiting membrane flap to reconstruct the foveolar architecture for macular hole retinal detachment in highly myopic

- eyes[J/OL]. *Acta Ophthalmol*, 2018, 96(1): e46-e53[2017-07-05]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28677833/>. DOI: [10.1111/aos.13514](https://doi.org/10.1111/aos.13514).
- [33] Jo Y, Ikuno Y, Nishida K. Retinoschisis: a predictive factor in vitrectomy for macular holes without retinal detachment in highly myopic eyes[J]. *Br J Ophthalmol*, 2012, 96(2): 197-200. DOI: [10.1136/bjo.2011.203232](https://doi.org/10.1136/bjo.2011.203232).
- [34] Lai CC, Chen YP, Wang NK, et al. Vitrectomy with internal limiting membrane repositioning and autologous blood for macular hole retinal detachment in highly myopic eyes[J]. *Ophthalmology*, 2015, 122(9): 1889-1898. DOI: [10.1016/j.ophtha.2015.05.040](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.05.040).
- [35] Li X, Wang W, Tang S, et al. Gas injection versus vitrectomy with gas for treating retinal detachment owing to macular hole in high myopes[J]. *Ophthalmology*, 2009, 116(6): 1182-1187. DOI: [10.1016/j.ophtha.2009.01.003](https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.01.003).
- [36] Luo N, Chen S, Zhao X, et al. Macular buckling combined with vitrectomy and inverted internal limiting membrane flap technique for macular holes with macular retinoschisis without retinal detachment in high myopia[J]. *Retina*, 2022, 42(11): 2051-2058. DOI: [10.1097/IAE.0000000000003568](https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000003568).
- [37] Mete M, Alfano A, Guerriero M, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique versus complete internal limiting membrane removal in myopic macular hole surgery: a comparative study[J]. *Retina*, 2017, 37(10): 1923-1930. DOI: [10.1097/IAE.0000000000001446](https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001446).
- [38] Mura M, Iannetta D, Buschini E, et al. T-shaped macular buckling combined with 25G pars plana vitrectomy for macular hole, macular schisis, and macular detachment in highly myopic eyes[J]. *Br J Ophthalmol*, 2017, 101(3): 383-388. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2015-308124](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-308124).
- [39] Ripandelli G, Coppé AM, Fedeli R, et al. Evaluation of primary surgical procedures for retinal detachment with macular hole in highly myopic eyes: a comparison [corrected] of vitrectomy versus posterior episcleral buckling surgery[J]. *Ophthalmology*, 2001, 108(12): 2258-2264. DOI: [10.1016/s0161-6420\(01\)00861-2](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(01)00861-2).
- [40] Suda K, Hangai M, Yoshimura N. Axial length and outcomes of macular hole surgery assessed by spectral-domain optical coherence tomography[J]. *Am J Ophthalmol*, 2011, 151(1): 118-127. DOI: [10.1016/j.ajo.2010.07.007](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2010.07.007).
- [41] Wu TT, Hou TY, Peng KL, et al. Inverted flap technique versus internal limiting membrane insertion for macular hole in eyes with extremely high myopia[J]. *BMC Ophthalmol*, 2024, 24(1): 286. DOI: [10.1186/s12886-024-03566-8](https://doi.org/10.1186/s12886-024-03566-8).
- [42] Xu Q, Luan J. Vitrectomy with inverted internal limiting membrane flap versus internal limiting membrane peeling for macular hole retinal detachment in high myopia: a systematic review of literature and meta-analysis[J]. *Eye (Lond)*, 2019, 33(10): 1626-1634. DOI: [10.1038/s41433-019-0458-3](https://doi.org/10.1038/s41433-019-0458-3).
- [43] Zhang H, Li Y, Chen G, et al. Human amniotic membrane graft for refractory macular hole: a single-arm meta-analysis and systematic review[J]. *J Fr Ophthalmol*, 2023, 46(3): 276-286. DOI: [10.1016/j.jfo.2022.07.001](https://doi.org/10.1016/j.jfo.2022.07.001).
- [44] Zhao X, Li Y, Ma W, et al. Macular buckling versus vitrectomy on macular hole associated macular detachment in eyes with high myopia: a randomised trial[J]. *Br J Ophthalmol*, 2022, 106(4): 582-586. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2020-317800](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-317800).
- [45] Zhao X, Song H, Tanumiharjo S, et al. Macular buckling alone versus combined inverted ILM flap on macular hole-associated macular detachment in patients with high myopia[J]. *Eye (Lond)*, 2023, 37(13): 2730-2735. DOI: [10.1038/s41433-023-02406-1](https://doi.org/10.1038/s41433-023-02406-1).
- [46] Song S, He G, Huang D, et al. Efficacy of pars plana vitrectomy combined with internal limiting membrane peeling and gas tamponade for treating myopic foveoschisis: a meta-analysis[J]. *BMC Ophthalmol*, 2024, 24(1): 293. DOI: [10.1186/s12886-024-03534-2](https://doi.org/10.1186/s12886-024-03534-2).
- [47] Gui J, Ai L, Huang T. Vitrectomy with or without internal limiting membrane peeling for myopic foveoschisis[J]. *BMC Ophthalmol*, 2020, 20(1): 83. DOI: [10.1186/s12886-020-01354-8](https://doi.org/10.1186/s12886-020-01354-8).
- [48] Peng KL, Kung YH, Hsu CM, et al. Surgical outcomes of centripetal non-fovea-sparing internal limiting membrane peeling for myopic foveoschisis with and without foveal detachment: a follow-up of at least 3 years[J]. *Br J Ophthalmol*, 2020, 104(9): 1266-1270. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2019-314972](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2019-314972).
- [49] Qi Y, Yan P, Fan W, et al. Comparison of fovea-sparing and non-internal limiting membrane peeling for retinoschisis with foveal detachment in highly myopic eyes[J]. *Eye (Lond)*, 2021, 35(5): 1467-1472. DOI: [10.1038/s41433-020-1108-5](https://doi.org/10.1038/s41433-020-1108-5).
- [50] Yao Y, Qu J, Shi X, et al. Vitrectomy with silicone oil tamponade and without internal limiting membrane peeling for the treatment of myopic foveoschisis with high risk of macular hole development[J/OL]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 648540[2021-05-28]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34124090/>. DOI: [10.3389/fmed.2021.648540](https://doi.org/10.3389/fmed.2021.648540).
- [51] Liu B, Chen S, Li Y, et al. Comparison of macular buckling and vitrectomy for the treatment of macular schisis and associated macular detachment in high myopia: a randomized clinical trial[J/OL]. *Acta Ophthalmol*, 2020, 98(3): e266-e272[2019-11-17]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31736279/>. DOI: [10.1111/aos.14260](https://doi.org/10.1111/aos.14260).
- [52] Mateo C, Gómez-Resca MV, Burés-Jelstrup A, et al. Surgical outcomes of macular buckling techniques for macular retinoschisis in highly myopic eyes[J]. *Saudi J Ophthalmol*, 2013, 27(4): 235-239. DOI: [10.1016/j.sjopt.2013.08.001](https://doi.org/10.1016/j.sjopt.2013.08.001).
- [53] Mateo C, Burés-Jelstrup A, Navarro R, et al. Macular buckling for eyes with myopic foveoschisis secondary to posterior staphyloma[J]. *Retina*, 2012, 32(6): 1121-1128. DOI: [10.1097/IAE.0b013e31822e5c32](https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e31822e5c32).
- [54] Quiroz-Reyes MA, Quiroz-Gonzalez EA, Quiroz-Gonzalez MA, et al. Novel surgical approaches for treating myopic traction maculopathy: a meta-analysis[J]. *BMC Ophthalmol*, 2024, 24(1): 105. DOI: [10.1186/s12886-024-03374-0](https://doi.org/10.1186/s12886-024-03374-0).
- [55] Chen G, Mao S, Tong Y, et al. Fovea sparing versus complete internal limiting membrane peeling for myopic traction maculopathy: a meta-analysis[J]. *Int Ophthalmol*, 2022, 42(3): 765-773. DOI: [10.1007/s10792-021-02042-2](https://doi.org/10.1007/s10792-021-02042-2).
- [56] Zeng Q, Yao Y, Zhao M. Comparison between fovea-sparing and complete internal limiting membrane peeling for the treatment of myopic traction maculopathy: a systemic review and meta-analysis[J]. *Ophthalmic Res*, 2021, 64(6): 916-927. DOI: [10.1159/000519021](https://doi.org/10.1159/000519021).
- [57] Wu J, Xu Q, Luan J. Vitrectomy with fovea-sparing ILM peeling versus total ILM peeling for myopic traction maculopathy: a meta-analysis[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2021, 31(5): 2596-2605. DOI: [10.1177/1120672120970111](https://doi.org/10.1177/1120672120970111).
- [58] Shimada N, Sugamoto Y, Ogawa M, et al. Fovea-sparing internal limiting membrane peeling for myopic traction maculopathy[J]. *Am J Ophthalmol*, 2012, 154(4): 693-701. DOI: [10.1016/j.ajo.2012.04.013](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2012.04.013).
- [59] Shiraki N, Wakabayashi T, Ikuno Y, et al. Fovea-sparing versus standard internal limiting membrane peeling for myopic traction maculopathy: a study of 102 consecutive cases[J]. *Ophthalmol Retina*, 2020, 4(12): 1170-1180. DOI: [10.1016/j.oret.2020.05.016](https://doi.org/10.1016/j.oret.2020.05.016).
- [60] Iwasaki M, Miyamoto H, Okushiba U, et al. Fovea-sparing internal limiting membrane peeling versus complete internal limiting

- membrane peeling for myopic traction maculopathy[J]. *Jpn J Ophthalmol*, 2020, 64(1): 13-21. DOI: [10.1007/s10384-019-00696-1](https://doi.org/10.1007/s10384-019-00696-1).
- [61] Tian T, Jin H, Zhang Q, et al. Long-term surgical outcomes of multiple parfoveolar curvilinear internal limiting membrane peeling for myopic foveoschisis[J]. *Eye (Lond)*, 2018, 32(11): 1783-1789. DOI: [10.1038/s41433-018-0178-0](https://doi.org/10.1038/s41433-018-0178-0).
- [62] 陈秀菊, 罗向东, 孙遥遥, 等. 非内界膜剥除与保留黄斑中心凹内界膜剥除的玻璃体切割术临床疗效比较[J]. *中华实验眼科杂志*, 2020, 38(1): 50-54. DOI: [10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2020.01.010](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2020.01.010).
- Chen XJ, Luo XD, Sun YY, et al. Comparison of the clinical effects on vitrectomy with or without fovea-sparing internal limiting membrane peeling[J]. *Chin J Exp Ophthalmol*, 2020, 38(1): 50-54. DOI: [10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2020.01.010](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2020.01.010).
- [63] Meng B, Zhao L, Yin Y, et al. Internal limiting membrane peeling and gas tamponade for myopic foveoschisis: a systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Ophthalmol*, 2017, 17(1): 166. DOI: [10.1186/s12886-017-0562-8](https://doi.org/10.1186/s12886-017-0562-8).
- [64] Lim SJ, Kwon YH, Kim SH, et al. Vitrectomy and internal limiting membrane peeling without gas tamponade for myopic foveoschisis[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2012, 250(11): 1573-1577. DOI: [10.1007/s00417-012-1983-y](https://doi.org/10.1007/s00417-012-1983-y).
- [65] Yun LN, Xing YQ. Long-term outcome of highly myopic foveoschisis treated by vitrectomy with or without gas tamponade[J]. *Int J Ophthalmol*, 2017, 10(9): 1392-1395. DOI: [10.18240/ijo.2017.09.10](https://doi.org/10.18240/ijo.2017.09.10).
- [66] Kim KS, Lee SB, Lee WK. Vitrectomy and internal limiting membrane peeling with and without gas tamponade for myopic foveoschisis[J]. *Am J Ophthalmol*, 2012, 153(2): 320-326. DOI: [10.1016/j.ajo.2011.07.007](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2011.07.007).
- [67] Zheng B, Chen Y, Chen Y, et al. Vitrectomy and internal limiting membrane peeling with perfluoropropane tamponade or balanced saline solution for myopic foveoschisis[J]. *Retina*, 2011, 31(4): 692-701. DOI: [10.1097/IAE.0b013e3181f84fc1](https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e3181f84fc1).
- [68] Jiang J, Yu X, He F, et al. Treatment of myopic foveoschisis with air versus perfluoropropane: a retrospective study[J]. *Med Sci Monit*, 2017, 23: 3345-3352. DOI: [10.12659/msm.901758](https://doi.org/10.12659/msm.901758).
- [69] Nakanishi H, Kuriyama S, Saito I, et al. Prognostic factor analysis in pars plana vitrectomy for retinal detachment attributable to macular hole in high myopia: a multicenter study[J]. *Am J Ophthalmol*, 2008, 146(2): 198-204. DOI: [10.1016/j.ajo.2008.04.022](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2008.04.022).
- [70] Nadal J, Verdager P, Canut MI. Treatment of retinal detachment secondary to macular hole in high myopia: vitrectomy with dissection of the inner limiting membrane to the edge of the staphyloma and long-term tamponade[J]. *Retina*, 2012, 32(8): 1525-1530. DOI: [10.1097/IAE.0b013e3182411cb8](https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e3182411cb8).
- [71] Meng L, Wei W, Li Y, et al. Treatment of retinal detachment secondary to macular hole in highly myopic eyes: pars plana vitrectomy with internal limiting membrane peel and silicone oil tamponade[J]. *Retina*, 2014, 34(3): 470-476. DOI: [10.1097/IAE.0b013e31829d004b](https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e31829d004b).
- [72] Hong N, Huang BS, Tong JP. Primary silicone oil tamponade and internal limiting membrane peeling for retinal detachment due to macular hole in highly myopic eyes with chorioretinal atrophy[J/OL]. *BMC Ophthalmol*, 2015, 15: 165[2015-11-11]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26560878/>. DOI: [10.1186/s12886-015-0154-4](https://doi.org/10.1186/s12886-015-0154-4).
- [73] Mancino R, Ciuffoletti E, Martucci A, et al. Anatomical and functional results of macular hole retinal detachment surgery in patients with high myopia and posterior staphyloma treated with perfluoropropane gas or silicone oil[J]. *Retina*, 2013, 33(3): 586-592. DOI: [10.1097/IAE.0b013e3182670fd7](https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e3182670fd7).
- [74] 温晓英, 杨娜, 张月玲, 等. 高度近视黄斑裂孔性视网膜脱离行玻璃体切割术后C₃F₈与硅油填充的疗效比较[J]. *国际眼科杂志*, 2024, 24(5): 805-809. DOI: [10.3980/j.issn.1672-5123.2024.5.27](https://doi.org/10.3980/j.issn.1672-5123.2024.5.27).
- Wen XY, Yang N, Zhang YL, et al. Efficacy of C₃F₈ versus silicone oil tamponade in highly myopic macular hole retinal detachment[J]. *Int Eye Sci*, 2024, 24(5): 805-809. DOI: [10.3980/j.issn.1672-5123.2024.5.27](https://doi.org/10.3980/j.issn.1672-5123.2024.5.27).
- [75] Ma J, Li H, Ding X, et al. Effectiveness of combined macular buckle under direct vision and vitrectomy with ILM peeling in refractory macular hole retinal detachment with extreme high axial myopia: a 24-month comparative study[J]. *Br J Ophthalmol*, 2017, 101(10): 1386-1394. DOI: [10.1136/bjophthalmol-2016-310123](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2016-310123).
- [76] European vitreoretinal update 2016, 16th eurentina congress, copenhagen, 2016: abstracts[J]. *Ophthalmologica*, 2016, 236(Suppl 1): 1-67. DOI: [10.1159/000448911](https://doi.org/10.1159/000448911).
- [77] Gao Y, Ruan T, Chen N, et al. A comparison of face-down positioning and adjustable positioning after pars plana vitrectomy for macular hole retinal detachment in high myopia[J/OL]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 9: 780475[2022-12-16]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35252235/>. DOI: [10.3389/fmed.2022.780475](https://doi.org/10.3389/fmed.2022.780475).
- [78] Wang X, Zhu Y, Xu H. Inverted multi-layer internal limiting membrane flap for macular hole retinal detachment in high myopia[J/OL]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 10593[2022-06-22]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35732799/>. DOI: [10.1038/s41598-022-14716-7](https://doi.org/10.1038/s41598-022-14716-7).
- [79] Nishimura A, Kimura M, Saito Y, et al. Efficacy of primary silicone oil tamponade for the treatment of retinal detachment caused by macular hole in high myopia[J]. *Am J Ophthalmol*, 2011, 151(1): 148-155. DOI: [10.1016/j.ajo.2010.07.023](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2010.07.023).

(收稿日期: 2025-05-26)

(本文编辑: 杨婷婷)

读者 • 作者 • 编者

关于缩略语使用的要求

文中尽量少用缩略语。已被公知公认的缩略语可以不加注释直接使用。例如: DNA、RNA等。不常用的、尚未被公知公认的缩略语以及原词过长、在文中多次出现者, 若为中文可于文中第一次出现时写出全称, 在圆括号内写出缩略语; 若为外文可于文中第一次出现时写出中文全称, 在圆括号内写出其外文缩略语。例如: 流行性脑脊髓膜炎(流脑), 高度近视圆顶状黄斑(DSM)。再次出现时方可直接使用其缩略语。不超过4个汉字的名词不宜使用缩略语, 以免影响论文的可读性。外文缩略语不得拆开转行。文题中不能使用缩略语。

本刊编辑部