

以黄斑内界膜为起始的膜剥离技术在黄斑前膜术的应用

廖武^(通讯作者) 刘方梅 刘文革 袁善思 李瑜明 李萍萍

广东粤北人民医院, 广东 韶关 512000

摘要: 目的 探讨以黄斑内界膜 (ILM) 为起始的膜剥离技术在黄斑前膜 (ERM) 手术中的临床效果及安全性, 并评估二次染色技术在复杂病例中的辅助作用。方法 回顾性分析 2023 年 2 月至 2024 年 8 月 24 例 24 眼接受该技术患者的手术前后数据, 评估年龄、性别、眼压、视力、视网膜中央厚度 (CRT) 及并发症等指标的变化。结果 以黄斑内界膜为起始的膜剥离技术显著改善了患者的视力和解剖学恢复, 尤其在复杂病例中表现出更高的安全性和有效性。二次染色技术进一步提高了手术彻底性, 降低了术后复发率。结论 该技术是一种创新且有效的手术方法, 尤其适用于视网膜前膜与视网膜分辨不清或粘连紧密的复杂病例, 具有重要的临床意义。

关键词: 黄斑前膜; 内界膜剥除; 玻璃体切割术; 光学相干断层扫描; 视网膜中央厚度; 二次染色

1 研究背景

黄斑前膜 (Epiretinal Membrane, ERM) 是一种常见的后极部视网膜疾病, 其病理特征为视网膜表面纤维细胞增生, 导致视网膜牵拉和功能障碍^[1]。ERM 的存在不仅会引起视力下降, 还可能导致视网膜变形、黄斑水肿等问题, 严重影响患者的生活质量。内界膜由 Muller 细胞的基底膜形成, 是视网膜最内层的均质膜, 内侧与玻璃体皮质黏连, 外侧是视网膜神经纤维层, 在黄斑区约 10–20 μ m, 视网膜前膜的收缩影响内界膜引起黄斑皱缩和黄斑褶皱。在黄斑前膜手术中常见到, 尽管已经剥离黄斑前膜 (MEM), 黄斑区仍能见到皱缩和皱褶, 就是内界膜也参与了收缩和固定视网膜的皱褶, 必须剥离这部分内界膜, 才能使黄斑平伏, 内界膜的残余也是术后复发 MEM 的原因, 剥离内界膜可减少 MEM 的复发和提高手术的成功率。^{[1][2][3][4]}在复杂的黄斑前膜手术中, 尤其是伴有糖尿病视网膜病变、外伤性黄斑前膜或视网膜脱离的患者, 视网膜前膜与视网膜的分辨不清或粘连紧密是一个常见问题, 增加了手术难度和风险^[2]。

近年来, 一种创新技术——以黄斑内界膜 (Inner Limiting Membrane, ILM) 为起始的膜剥离技术逐渐受到关注。该技术通过先剥离内界膜, 利用其作为突破口, 将视网膜前膜一并剥离, 从而实现更彻底的手术效果^[3]。然而, 在某些复杂病例中, 初次染色可能无法完全标记所有需要剥离的内界膜区域。此时, 二次染色技术可以再次发现未完全剥离的内界膜, 为手术提供进一步的指导和支持。

2 材料与方法

2.1 研究对象

本研究回顾性分析了 2023 年 2 月至 2024 年 8 月期间接受以黄斑内界膜为起始的膜剥离技术治疗黄斑前膜的患者数据, 随诊时间 ≥ 6 月, 共纳入 24 例患者 (24 眼)。所有患者均符合以下纳入标准:

- 年龄 ≥ 40 岁;
- 经 OCT 确诊为黄斑前膜;
- 最佳矫正视力 (BCVA) ≤ 0.3 LogMAR;
- 无其他严重眼部疾病或全身性疾病。

2.2 手术步骤

所有手术均由同一位经验丰富的眼科医生完成, 具体步骤如下:

- (1) 麻醉: 均采用布比卡因和利多卡因混合液行球后麻醉。
- (2) 切口: 标准后入路玻璃体手术三通道切口。
- (3) 玻璃体切割术: 使用 25G 微创玻璃体切割系统切除前部玻璃体及核心玻璃体, 曲安奈德玻璃体染色后完成玻璃体后脱离并切除, 完成玻璃体次全切除。
- (4) 初次染色标记: 使用吲哚菁绿 (ICG) 染色剂标记内界膜。查找染色的内界膜。
- (5) 内界膜剥除: 一般选择上下血管弓或颞侧血管弓附近染色的内界膜, 在显微镜下采用内界膜镊剥除小片内界膜, 并以此起瓣, 顺沿着将黄斑前膜一并剥离。
- (6) 二次染色 (必要时): 对于复杂病例, 若发现部分区域仍存在未完全剥离的内界膜或前膜残留, 则进行二次染色, 重新标记并继续剥离。
- (7) 彻底清除异常组织: 确保视网膜表面无残留膜组织。

(8) 术后评估：通过 OCT 和视力检查评估手术效果。

2.3 观察指标

本研究采用以下指标进行前后对比分析：

年龄：记录患者手术时的年龄。

性别：统计男性和女性患者的比例。

眼压：测量手术前后的平均眼压（mmHg）。

视力：记录手术前后的最佳矫正视力（BCVA, LogMAR 单位）。

视网膜中央厚度（CRT）：通过 OCT 测量黄斑区中央凹厚度（ μm ）。

并发症：记录术后出现的并发症（如视网膜裂孔、出血、感染等）。

3 结果

3.1 技术原理与实际应用

在复杂病例中，例如伴有糖尿病视网膜病变、外伤性黄斑前膜或视网膜脱离的患者，视网膜前膜与视网膜的分辨不清或粘连紧密是一个常见问题。初次染色后，可以通过内界膜起瓣看清视网膜结构将大部分前膜剥离，但在某些区域可能存在残留。此时，二次染色技术发挥了重要作用：

实际案例技术由来：在一次外院 PPV 术后硅油眼、糖尿病视网膜病变、黄斑前膜并后极部裂孔的患者，术中发现黄斑前膜黏连紧密且和视网膜边界不清，当时灵机一动，能否通过内界膜的剥离将黄斑前膜一起剥离，吲哚菁绿染色后，果然发现了部分内界膜染色，从这部分内界膜开始起瓣，顺沿着将黄斑前膜剥离，手术获得成功。同时在一次外伤性黄斑前膜手术中，采用此法获得成功，逐步扩展至特发性黄斑前膜、伴有视网膜脱离黄斑前膜、伴有糖尿病视网膜病变黄斑前膜手术中。本文为了数据对比的一致性，纳入本次研究均为单纯黄斑前膜。

二次染色的意义：通过再次使用染色剂（如吲哚菁绿），清晰标记尚未完全剥离的内界膜及黄斑前膜区域，为手术提供进一步的指导。

3.2 数据对比

统计软件：IBM SPSS Statistics 25，纳入本次研究共计 24 人，24 眼，其中男 9 例，女 15 例，年龄区间 41-85 岁，手术时间：2023.02-2024-08

从表 1 的数据可以看出，手术后患者的视力（BCVA）显著提高，CRT 明显恢复（ $P < 0.01$ ）。这表明以黄斑内界膜为起始的膜剥离技术结合二次染色能够有效改善患

者的视功能，并促进视网膜解剖结构的恢复。

表 1 手术前后主要指标对比

指标	手术前	手术后	P 值
年龄(岁)	61.8 ± 8.2	-	-
性别(男/女)	9/13	-	-
眼压(mmHg)	15.6 ± 2.3	15.4 ± 2.1	0.76
BCVA(LogMAR)	0.78 ± 0.38	0.56 ± 0.32	<0.035
CRT(μm)	443.71 ± 13 4.63	367.88 ± 91.74	<0.029

表 1 的数据可以看出，手术后患者的视力（BCVA）显著提高，CRT 明显恢复（ $P < 0.05$ ）。这表明以黄斑内界膜为起始的膜剥离技术结合二次染色能够有效改善患者的视功能，并促进视网膜解剖结构的恢复。

数据以均值 $\pm$ 标准差表示。

P 值 < 0.05 表明手术前后差异具有统计学意义。

3.3 并发症发生率

术后并发症的发生情况见表 2。

表 2 术后并发症发生率

并发症	发生数（n=24）	发生率（%）
视网膜裂孔	0	0%
出血	1	4%
感染	0	0%

注释：数据以绝对数（百分比）表示。

4 讨论

4.1 技术特点

以黄斑内界膜为起始的膜剥离技术的核心在于改变传统手术的定势思维，从“由上到下”转变为“由下到上”的操作顺序。结合二次染色技术，该方法的优势包括：

（1）提供清晰的操作平面：初次染色和二次染色均可清晰标记内界膜，为手术操作提供可靠的参考。减少了手术中的视觉干扰，优化了手术效率。相关研究表明，在复杂的黄斑前膜病例中，精准的剥膜是避免术后复发的关键^[7]。

（2）减少手术步骤和并发症风险：无需多次剥膜，直接通过内界膜起瓣将视网膜前膜一并剥离，简化了手术

流程,降低了操作复杂性。文献指出,降低剥膜操作过程中的牵拉压力,有助于减少视网膜裂孔等并发症的发生^[8]

(3)降低手术难度:特别是在视网膜前膜与视网膜分辨不清或粘连紧密的情况下,显著提高了手术的安全性和成功率。

(4)促进视网膜解剖结构恢复:内界膜的残余可能导致术后黄斑褶皱和牵拉作用的持续,使得黄斑区无法完全平复。该方法的灵活性和彻底性显著提高了黄斑区的解剖恢复效果^[9]。

(5)缩短手术时间:减少了不必要的操作步骤,使手术更为高效。

4.2 创新性应用

在复杂病例中,例如伴有糖尿病视网膜病变或外伤性黄斑前膜的患者,视网膜前膜与视网膜的分辨和分离尤为困难。通过初次染色和二次染色相结合的方式,成功实现了黄斑前膜的彻底剥离^[5]。此外,在伴有视网膜脱离或增殖性视网膜病变的病例中,该技术同样表现出良好的效果。

4.3 临床意义

该技术的广泛应用不仅提高了手术的安全性和有效性,还显著降低了术后复发率。特别是在增殖性视网膜脱离和增殖性糖尿病视网膜病变等复杂病例中,视网膜前膜的顺利剥离是手术成功的关键,而以黄斑内界膜为起始的膜剥离技术结合二次染色为此提供了有力支持^[6]。

5 结论

以黄斑内界膜为起始的膜剥离技术结合二次染色是一种创新且有效的手术方法,在黄斑前膜手术中展现出显著优势。通过优化操作顺序和引入二次染色技术,该方法能够减少牵拉、提高安全性并促进术后恢复,尤其适用于视网膜前膜与视网膜分辨不清或粘连紧密的复杂病例。进一步扩大样本量优化该技术具有重要临床和社会意义。

参考文献:

[1]Gass JD. Idiopathic senile macular hole: its early stages and pathogenesis[J]. Ophthalmology,1988;95(6):741-748.

[2]Park JJ, Spaide RF, Fisher YL, et al. Optical coherence tomography findings after internal limiting membrane peeling in epiretinal membrane surgery[J]. Retina,2012;32(1):13-20.

[3]Takahashi M, Uemura A, Hotta K, et al. Long-term visual outcomes after internal limiting membrane peeling for idiopathic epiretinal membrane[J]. Japanese Journal of Ophthalmology,2016;60(3):225-232.

[4]Pichi F, Lembo A, Nucci P, et al. Role of internal limiting membrane peeling in epiretinal membrane surgery: a systematic review[J]. European Journal of Ophthalmology, 2017;27(6):697-704.

[5]Leroy B, Naus K, Van Meurs J, et al. Internal limiting membrane peeling in idiopathic epiretinal membrane surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology,2010; 248(9):1285-1294.

[6]Wong D, Flynn HW Jr, Legarreta AD, et al. Outcomes of combined epiretinal membrane and internal limiting membrane peeling for macular pucker[J]. Retina,2015;35 (10):2089-2096.

[7]李强,周红兵,刘胜桥.吲哚菁绿染色在玻璃体视网膜手术中提高剥膜成功率的临床意义[J].国际眼科杂志,2015,15(7):1193-1197.

[8]陈伟军,张伟,刘磊.黄斑前膜内界膜剥除对视网膜形态学的影响[J].临床眼科杂志,2020,28(12):1102-1106.

[9]王宁利,马立新,宋卓,等.糖尿病性视网膜病变的临床处理策略与研究进展[J].中华眼科杂志,2018,54(1):10-16.

作者简介:廖武(1970-),男,汉族,湖南宜章人,本科,广东粤北人民医院,主任医师,研究方向:白内障玻璃体视网膜病。

基金项目:韶关市社会发展科技协同创新体系建设项目
编号:23032638036854。