

白内障手术并发角膜后弹力层脱离行前房注气术治疗效果的回顾性分析

杨剑玲, 陈镔瑶, 刘昕宇, 王 耿*

汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心, 广东 汕头

收稿日期: 2024年12月13日; 录用日期: 2025年1月6日; 发布日期: 2025年1月17日

摘 要

目的: 探讨白内障超声乳化术后角膜后弹力层脱离(Descemet's membrane detachment, DMD)患者接受前房注气术的解剖复位和视功能恢复情况。方法: 本研究回顾性分析了2014年10月至2019年10月期间在汕头国际眼科中心诊断白内障术后角膜后弹力层脱离并接受前房注气术治疗患者的临床资料。主要观察指标为角膜后弹力层是否重新附着以及术后最佳矫正视力。结果: 患者平均年龄为 70.16 ± 9.99 岁, 男女比例为9:16。在首次前房注气术后, 25例患者中有18例(72%)角膜后弹力层成功复位。常见并发症包括持续性DMD (24%)、气体相关性瞳孔阻滞(8%)、接触式房角关闭(4%)、角膜内皮失代偿(4%)和葡萄膜炎(4%)。复位成功率与患者年龄、性别和干预时间无显著相关性。6例患者因持续性DMD接受了二次的前房注气术, 6名(100%)均成功重新附着。在解剖上成功复位的患者, 72%在术后一个月的最佳矫正视力优于0.5。结论: 前房注气术是治疗角膜后弹力层脱离的一种安全有效方法, 即便面对脱离时间长的病例。

关键词

角膜后弹力层脱离, 前房注气术, 白内障术后

A Retrospective Analysis of the Efficacy of Anterior Chamber Air Injection for Post-Cataract Surgery Descemet's Membrane Detachment

Jianling Yang, Binyao Chen, Xinyu Liu, Geng Wang*

Joint Shantou International Eye Center of Shantou University and The Chinese University of Hong Kong, Shantou Guangdong

*通讯作者。

文章引用: 杨剑玲, 陈镔瑶, 刘昕宇, 王耿. 白内障手术并发角膜后弹力层脱离行前房注气术治疗效果的回顾性分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(1): 573-580. DOI: 10.12677/acm.2025.151079

Abstract

Purpose: To evaluate the anatomical reattachment and visual recovery outcomes of Descemet's membrane detachment (DMD) after phacoemulsification cataract surgery treated with anterior chamber air injection. **Methods:** This retrospective study analyzed the clinical data of patients diagnosed with post-cataract surgery DMD who underwent anterior chamber air injection at Joint Shantou International Eye Center of Shantou University and The Chinese University of Hong Kong from October 2014 to October 2019. The primary outcomes included the rate of anatomical reattachment of Descemet's membrane and the postoperative best-corrected visual acuity (BCVA). **Results:** The mean age of patients was 70.16 ± 9.99 years, with a male-to-female ratio of 9:16. After the first anterior chamber air injection, 18 of 25 patients (72%) achieved successful Descemet's membrane reattachment. Common complications included persistent DMD (24%), gas-induced pupillary block (8%), acute angle-closure glaucoma (4%), corneal endothelial decompensation (4%), and uveitis (4%). The success rate of reattachment was not significantly correlated with age, gender, or timing of intervention. Six patients underwent a second anterior chamber air injection for persistent DMD and all of them (100%) achieved successful reattachment. Among patients with successful anatomical reattachment, 72% achieved BCVA better than 0.5 one month postoperatively. **Conclusion:** Anterior chamber air injection is a safe and effective treatment for DMD, even in cases with prolonged detachment.

Keywords

Descemet's Membrane Detachment, Anterior Chamber Air Injection, Post-Cataract Surgery

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. 引言

角膜后弹力层脱离(Descemet's membrane detachment, DMD)是白内障手术中一种少见但严重的并发症, 常被认为是术后视力恢复不良的重要原因之一[1]。其主要表现为角膜后弹力层与基质层的分离, 这种分离导致液体积聚在这两层之间, 从而引发角膜基质和上皮水肿。受此影响, 患者通常会出现显著的视力减退, 甚至在严重情况下可能威胁到长期视功能的恢复[2] [3]。尽管白内障手术技术的改进, 如超声乳化技术的普及, 降低了术后 DMD 的发生率, 但对于这一并发症的识别和治疗仍然是眼科医生临床管理中的一项挑战。

目前, 关于 DMD 的发生机制较为认可的是可能与术中液流动力学的变化、后弹力层的脆弱性以及手术器械的机械性影响有关。尤其在手术过程中, 高速灌注或不慎操作可能导致角膜后弹力层撕裂, 进而发生脱离[4] [5]。此外, 术者的经验水平也是一种重要的风险因素, 研究显示, 眼科医生的技术熟练程度与 DMD 发生率相关[6] [7]。

关于 DMD 的干预措施, 多项研究报道了白内障术后脱离的角膜后弹力层可能会自行复位, 此外, 还描述了多种干预方法, 包括手动复位、缝合固定后弹力层, 以及使用粘弹剂、空气或惰性气体进行复位[6] [8]-[11]。其中, 前房注气术因其相对简单、经济, 成为了广泛采用的治疗选择。通过向前房注入消毒空气或惰性气体, 这种方法可以利用气体的张力使脱离的后弹力层重新贴附[12] [13]。然而, 关于这些

方法明确的治疗效果及最佳干预时机仍存在不确定性,给临床决策带来了挑战。

本研究旨在回顾性分析白内障术后 DMD 患者的治疗情况,探讨首次前房注气术的成功率、可能并发症及术后是否需要重复注气治疗的情况。此外,我们还将评估解剖复位对患者视功能恢复的长期影响,以优化治疗策略,为 DMD 的临床管理提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 研究设计与对象

回顾性观察研究。收集 2014 年 10 月至 2019 年 10 月在汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心诊断为白内障术后角膜后弹力层脱离患者的临床资料作分析。本研究经过本单位伦理委员会批准,因研究为回顾性研究,研究资料来源于既往病历和医疗记录,未涉及患者隐私,亦未对患者进行任何干预。因此,根据伦理审查相关规定,本研究符合豁免患者知情同意书的条件。

2.1.1. 纳入标准

1) 诊断为中度及重度白内障术后角膜后弹力层脱离的患者;2) 既往接受过白内障超声乳化术、小切口白内障手术或其他类型白内障手术的患者;3) 已接收前房注气术治疗的患者;4) 患者临床资料包括手术记录、术前及术后检查数据完整,随访时间不少于 1 个月;5) 年龄大于 18 周岁。

2.1.2. 排除标准

1) 合并其他严重眼部疾病或感染,如角膜炎、角膜内皮营养不良、青光眼等;2) 非白内障术后 DMD,如外伤性或内源性疾病引起的角膜后弹力层脱离者;3) 轻度角膜后弹力层脱离,定义为脱离面积占角膜总面积小于 25%且未累及视轴区,经过保守治疗(如卧床指导或局部使用高渗剂)可在 1 个月内吸收者;4) 在接受前房注气术前已进行其他干预措施者,如角膜内皮移植;5) 术后未按规定治疗或随访时间不满 1 个月。

2.2. 术前评估方法

角膜后弹力层脱离(DMD)由眼科专科医生通过裂隙灯检查作出初步诊断,再对这些患者进行前节光学相干断层扫描(Anterior Segment Optical Coherence Tomography, AS-OCT)来明确诊断。根据 Jain [14]等人推荐的分级标准,通过裂隙灯检查将 DMD 分为轻度(<25%的角膜受累且位于周边区域)、中度(25%~50%角膜受累且位于周边区域)及重度(>50%角膜受累或累及中央区域)。轻度 DMD 患者行保守治疗不纳入本次研究;而中度及重度患者则建议尽早行前房注气术。在本研究中,共有 25 例中重度 DMD 患者接受了前房注气术治疗。

记录的数据包括患者基本信息如年龄、性别,白内障手术类型,手术中可能出现的并发症,以及术后裸眼视力、最佳矫正视力、眼压和裂隙灯检查结果及 DMD 分级。还记录了相关眼前节病变及眼底检查情况,并详细记录了白内障手术与前房注气术之间的时间间隔。

2.3. 手术操作方法

所有手术均在表面麻醉下,于无菌手术室环境中实施。首先,在角膜后弹力层附着的周边区域制作一个小的周边角膜侧切口,接着,用 30 号钝性针头连接 2 毫升注射器,缓慢将消毒空气注入到脱离的后弹力层下,若 DMD 的边缘卷曲,则先注入少许空气使卷曲边缘展开。在操作过程中注意缓慢进行注气,注气完成后轻柔撤出针头,并用棉签轻压切口约半分钟以防止气体逸出。

手术中,前房被完全注满气体。术后患者保持仰卧位约 1 小时,为促进后弹力层持续复位,要求患者尽量保持仰卧体位。此外,按规范使用抗生素及糖皮质激素类滴眼液,一天四次,对炎症反应较重者,滴眼液频次可增加至每 2 小时一次,往后根据实际情况逐渐递减。

2.4. 术后评估

常规在术后第一天、第一周以及第一个月时，记录患者的裸眼视力、最佳矫正视力、眼压以及裂隙灯检查结果，重点用裂隙灯观察后及用前节 OCT 评估弹力层的复位情况，以及是否出现任何相关的并发症。若初次前房注气术后仍存在明显的持续性后弹力层脱离(DMD)，则尽快安排二次干预治疗，并记录初次及再次治疗之间的时间间隔。

解剖效果通过后弹力层复位情况来评价，功能效果通过前房注气术后 1 个月的最佳矫正视力来评估。

2.5. 早期术后并发症的定义

过量的房内气体可能会阻塞瞳孔，以致房水无法进入前房而引发眼压升高，这种情况被定义为气体相关性瞳孔阻滞。对于此类患者的处理方式使用降眼压药物控制眼压，直到气泡体积自然减少。

当气泡移位至虹膜后方导致虹膜与角膜后表面直接接触被称为接触式房角关闭。对此类患者，建议保持仰卧位，同时使用降眼压药物及局部散瞳剂扩瞳，以使虹膜后的气泡移至前房。若眼压仍无法降低且症状明显，则需进行手术排气并重建前房。

2.6. 统计学方法

对分类变量的数据采用频率(百分比)表示，并使用卡方检验或 Fisher 检验分析两组分类变量的差异。通过发生率计算，评估患 DMD 的患者比例，并使用逻辑回归分析评估与 DMD 相关的风险因素。统计学显著性定义为 p 值小于 0.05，所有分析均通过 GraphPad Prism V.9.3 统计软件进行处理。

3. 结果

共有 25 例患者(25 只眼)因白内障术后角膜后弹力层脱离(DMD)接受了前房注气术治疗。所有患者均完成了至少 1 个月的随访，并纳入术后干预的效果分析。25 例中 18 例首次行前房注气术后脱离的后弹力层便复位成功，成功率达 72%。7 例患者首次手术干预而后弹力层未成功复位，其中 1 例因合并角膜内皮失代偿，需行角膜内皮移植术。另外 6 例患者接受了二次前房注气术治疗，二次手术复位率 100%，并在 1 个月后完成随访。患者平均年龄为 70.16 ± 9.99 岁，男女比例为 9:16，右眼与左眼受累比例为 11:14。

术前发现 6 例患者存在眼部基础病变(见表 1)。其中，2 例患者曾接受过胬肉手术切除并留下鼻侧角膜斑翳；1 例前房浅、房角窄，被诊断为原发性闭角型青光眼可疑，曾行周边激光虹膜造孔术；1 例有鳄鱼皮样角膜变性；1 例有鼻侧翼状胬肉；另有 1 例睑裂极小、眼窝过深。术中发生并发症的患者有 3 例，分别为 1 例房水迷流，2 例晶状体核进入前房。在 25 例患者中，14 例诊断为老年性核性白内障，11 例诊断为皮质型未成熟期白内障。我们采用卡方检验比较了老年核性白内障和皮质型未成熟期白内障术后发生 DMD 的概率，结果显示，两组之间没有统计学差异($p > 0.05$)。

Table 1. Preoperative ocular conditions

表 1. 术前存在的眼部基础病变

眼部基础病变	患者例数(%)
胬肉术后合并角膜斑翳	2 (8%)
浅前房合并周边虹膜激光造孔	1 (4%)
鳄鱼纹样角膜变性	1 (4%)
鼻侧翼状胬肉	1 (4%)
眼窝过深	1 (4%)

在纳入研究的 25 例患者中，11 例为中度 DMD，14 例为重度 DMD。术前最佳矫正视力(BCVA)在 HM/30 cm 到 0.2 之间，白内障手术后至前房注气后弹力层复位术之间的中位时间为 10 天，四分位距为 6.5 至 13.5 天。

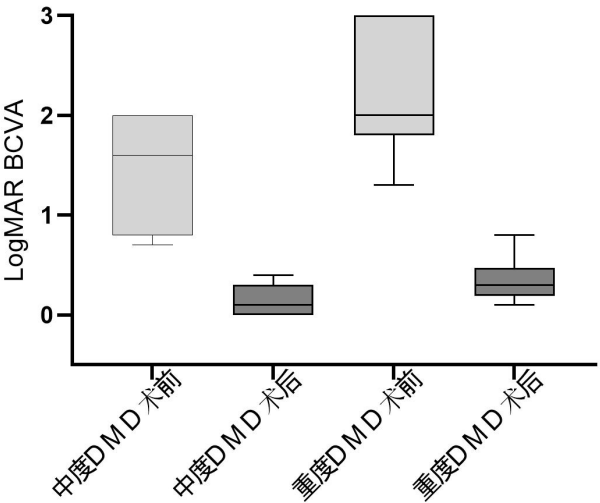
首次前房注气术后，72%的患者(18/25)角膜后弹力层成功复位。中度和重度 DMD 患者的成功率无统计学差异($p > 0.05$)。解剖学复位失败的 7 例患者中，其中 1 例因后弹力层大范围撕裂或缺失导致持续角膜水肿和角膜内皮失代偿(4%)，需计划行角膜内皮移植术。6 例患者表现为持续性 DMD (24%)，均接受了二次前房注气复位术，首次前房注气术到再次手术干预的中位时间为 7 天，四分位距为 4.5 至 11 天，二次手术所有患者均复位成功(100%)。

首次前房注气复位术后的并发症见表 2。在并发葡萄膜炎的患者中，术中器械误触虹膜可能刺激引发炎症反应。在 18 例首次干预角膜后弹力层成功复位的患者中，所有患者术后视力都提高至少一行视力。对于 6 例接受二次前房注气术的患者，6 例视力均显著改善。整体来说，约 72%的患者在后弹力层解剖复位成功后 1 个月视力达到了 0.5 以上水平。图 1 直观地展示了中度与重度 DMD 患者在最佳矫正视力(BCVA)方面的改善情况。

Table 2. Complications after primary air descemetopexy
表 2. 首次前房注气术后的并发症

并发症	患者例数(%)
持续性 DMD	6 (24%)
气体相关性瞳孔阻滞	2 (8%)
接触式房角关闭	1 (4%)
角膜内皮失代偿	1 (4%)
葡萄膜炎	1 (4%)

注：DMD, Descemet’s membrane detachment，角膜后弹力层脱离。



注：BCVA, best-corrected visual acuity，最佳矫正视力；DMD, Descemet’s membrane detachment，角膜后弹力层脱离。

Figure 1. Box and whisker plot showing BCVA changes before and after anatomically successful air descemetopexy in patients with moderate and severe DMD
图 1. 前房注气成功解剖复位术术前术后中重度 DMD 患者视力变化箱线图

统计分析表示, 年龄和性别均未对复位成功率产生显著影响(logistics 回归分析, p 值均大于 0.05)。此外, 干预时机对复位成功率也无明显影响。

4. 讨论

角膜后弹力层脱离(Descemet's membrane detachment, DMD)是指 Descemet 膜(即后弹力层)与角膜基质层之间的分离。有研究发现, 高达 43% 的白内障手术患者存在后弹力层脱离, 但大多数仅通过裂隙灯检查才能发现[15]。轻度的后弹力层脱离常常被忽视, 或即使被发现, 也仅采用药物保守治疗[16]。这些轻度病例随着时间自发性复位, 对视力无明显影响, 临床意义不大, 因此本研究的重点在于对视力存在严重威胁的中度和重度角膜后弹力层脱离的诊疗。

有文献报道, 白内障超声乳化术后视力威胁性 DMD 的发生率为 0.044%, 主要发生在角膜主切口处, 且复杂的白内障手术似乎与 DMD 的发生更相关[17]。Mackool 和 Holtz 将 DMD 分为平面型(与角膜基质分离距离小于 1 mm)和非平面型(与角膜基质分离距离大于 1 mm) [18]。他们进一步根据是否累及周边角膜或同时累及周边和中央角膜进行分类。在本研究中, 我们采用了 Jain 等人的分类方法。Jain 等人发现, 前房注空气术的解剖学和功能学结局优于注 C3F8, 且并发症如瞳孔阻滞的发生率较低。他们报道, 注入空气或 C3F8 的 60 例患者中有 57 例成功复位[14]。Chaurasia 等人报道, 在他们的系列病例中, 14 例患者中有 13 例使用空气成功复位脱离的后弹力层[19]。

我们研究的 25 例白内障术后 DMD 患者中, 经过第一次前房注气术后解剖复位成功率达 72%, 第二次注气解剖复位率 100%, 即最终约 96% (24/25) 的患者都成功实现后弹力层的重新附着, 只有 1 例因角膜内皮失代偿需行角膜内皮移植治疗。此外, 本研究发现中度和重度 DMD 的复位成功率无统计学差异。作者认为这一发现非常重要, 表明即使是重度 DMD, 多次尝试前房空气注气术仍然值得一试, 这有助于避免如角膜内皮移植甚至是穿透性角膜移植等不必要的大手术。本研究还发现, 干预时间对于 DMD 复位的成功率无显著影响, 提示即使对于个别白内障术后发生 DMD 时间较长的患者, 仍可先尝试进行前房注气术治疗。与此同时, 本研究中多数患者是在两周内接受了首次的前房注气术干预, 这可能也与我们认为越早干预越好的理念有关。

Garg 等人的一项回顾性研究显示, 在前房注 C3F8 术后, 71.64% 的患者实现了后弹力层解剖学上的重新附着, 74.63% 的患者视力功能有所改善[20]。本研究中, 25 例患眼中只有 3 例实施前房注 C3F8 术, 其余实施前房注空气术, 总体最终的后弹力层解剖学复位率约 96%, 但因注 C3F8 的病例较少, 无法将两者进行比较。未来需要一项随机对照试验来比较前房注空气和 C3F8 在不同程度 DMD 中的效果, 以确定哪种方法更优。

本研究为回归性研究, 存在其固有的局限性。由于仅讨论了威胁视力的中度和重度 DMD, 可能低估了 DMD 的真实发生率。本研究主要聚焦于评估前房注气术在治疗中重度白内障术后 DMD 的疗效, 因此未设立保守治疗组作为对照。轻度 DMD 患者通常脱离面积占总面积不足 25%, 且不累及视轴区, 不影响视力, 多数通过保守治疗即可在 1 个月内恢复, 因此未纳入研究范围。但缺乏对照组, 疗效的相对比较仍需进一步研究, 未来可设计包含多种治疗方式的随机对照研究, 进一步评估前房注气术的疗效及其与其他治疗方案的差异。而由于白内障分级记录不统一, 只能简单地分析 DMD 发生老年核性及皮质型白内障之间的关系, 未能评估 DMD 发生与白内障更详细分级之间的关系。再者, 由于相当一部分病例是在外院行手术后再到我院就诊时诊断 DMD 并治疗, 鉴于对其手术主刀医师相关信息未知, 无法分析手术医师的经验水平与操作熟练程度对 DMD 发生的影响。此外, 因样本量较小, 本研究在多因素回归分析中存在一定的局限性, 尽管我们尝试纳入多种变量进行分析, 但由于病例数量的限制, 分析结果的稳定性和一般性可能受到影响, 未来的研究可通过增加样本量来进一步验证我们的发现。

综上所述, 前房注气术是一种安全且有效的角膜后弹力层脱离治疗方式, 即使是脱离时间较长或严重 DMD 患者, 在计划进行如角膜内皮移植等大手术之前, 也应先尝试此方法。

基金项目

汕头市医疗卫生科技计划项目(190716175262428), 该项目无经费, 为自筹项目。

参考文献

- [1] Singhal, D., Sahay, P., Goel, S., Asif, M.I., Maharana, P.K. and Sharma, N. (2020) Descemet Membrane Detachment. *Survey of Ophthalmology*, **65**, 279-293. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2019.12.006>
- [2] Li, Z., Gao, W., Yang, Y. and Liang, W. (2023) Diagnosis and Treatment of Traumatic Descemet's Membrane Detachment: A Case Series. *Medicine*, **102**, e34121. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000034121>
- [3] Trindade, B.L.C., Attanasio de Rezende, R., Bisol, T. and Rapuano, C.J. (2023) Late Descemet Membrane Detachment after Uneventful Cataract Surgery. *American Journal of Ophthalmology Case Reports*, **29**, Article ID: 101783. <https://doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101783>
- [4] Eguchi, M., Sakaguchi, H., Shiraki, A., Soma, T., Miki, A. and Nishida, K. (2022) Treatment of Descemet's Membrane Detachment after Primary Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty during Surgery Using Intraoperative Optical Coherence Tomography. *American Journal of Ophthalmology Case Reports*, **27**, Article ID: 101623. <https://doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101623>
- [5] Weller, J.M., Kruse, F.E., Schloetzer-Schrehardt, U. and Tourtas, T. (2022) Management of Late Descemet's Membrane Detachment after Penetrating Keratoplasty in Keratoconus. *Cornea*, **41**, 1503-1511. <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000003027>
- [6] Marcon, A.S., Rapuano, C.J., Jones, M.R., Laibson, P.R. and Cohen, E.J. (2002) Descemet's Membrane Detachment after Cataract Surgery: Management and Outcome. *Ophthalmology*, **109**, 2325-2330. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(02\)01288-5](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(02)01288-5)
- [7] Francois, J., Vermion, J.-C., Hayek, G., Semler Coltery, A., Chaussard, D., Bloch, F., *et al.* (2019) Management of Large Central Descemet Membrane Detachment (DMD) after Cataract Surgery: Case Report and Literature Review. *Journal Français d'Ophthalmologie*, **42**, e271-e278. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2018.09.024>
- [8] Amaral, C.E. and Palay, D.A. (1999) Technique for Repair of Descemet Membrane Detachment. *American Journal of Ophthalmology*, **127**, 88-90. [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(98\)00296-7](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(98)00296-7)
- [9] Assia, E.I., Levkovich-Verbin, H. and Blumenthal, M. (1995) Management of Descemet's Membrane Detachment. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, **21**, 714-717. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(13\)80573-1](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(13)80573-1)
- [10] Donzis, P.B., Karcioğlu, Z.A. and Insler, M.S. (1986) Sodium Hyaluronate (Healon®) in the Surgical Repair of Descemet's Membrane Detachment. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, **17**, 735-737. <https://doi.org/10.3928/1542-8877-19861101-09>
- [11] Minkovitz, J.B. (1994) Spontaneous Resolution of an Extensive Detachment of Descemet's Membrane Following Phacoemulsification. *Archives of Ophthalmology*, **112**, 551-552. <https://doi.org/10.1001/archophth.1994.01090160131033>
- [12] Benatti, C.A., Tsao, J.Z. and Afshari, N.A. (2017) Descemet Membrane Detachment during Cataract Surgery. *Current Opinion in Ophthalmology*, **28**, 35-41. <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000000332>
- [13] Odayappan, A., Shivananda, N., Ramakrishnan, S., Krishnan, T., Nachiappan, S. and Krishnamurthy, S. (2017) A Retrospective Study on the Incidence of Post-Cataract Surgery Descemet's Membrane Detachment and Outcome of Air Descemetopexy. *British Journal of Ophthalmology*, **102**, 182-186. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2016-309766>
- [14] Jain, R., Murthy, S.I., Basu, S., Ali, M.H. and Sangwan, V.S. (2013) Anatomic and Visual Outcomes of Descemetopexy in Post-Cataract Surgery Descemet's Membrane Detachment. *Ophthalmology*, **120**, 1366-1372. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.12.043>
- [15] Monroe, W.M. (1971) Gonioscopy after Cataract Extraction. *Southern Medical Journal*, **64**, 1122-1124. <https://doi.org/10.1097/00007611-197109000-00019>
- [16] Anderson, J.C. (1993) Gonioscopy in No-Stitch Cataract Incisions. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, **19**, 620-621. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(13\)80012-0](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(13)80012-0)
- [17] Ti, S., Chee, S., Tan, D.T.H., Yang, Y. and Shuang, S.L. (2013) Descemet Membrane Detachment after Phacoemulsification Surgery: Risk Factors and Success of Air Bubble Tamponade. *Cornea*, **32**, 454-459. <https://doi.org/10.1097/ico.0b013e318254c045>

- [18] Mackool, R.J. and Holtz, S.J. (1977) Descemet Membrane Detachment. *Archives of Ophthalmology*, **95**, 459-463.
<https://doi.org/10.1001/archophth.1977.04450030101014>
- [19] Chaurasia, S., Ramappa, M. and Garg, P. (2012) Outcomes of Air Descemetopexy for Descemet Membrane Detachment after Cataract Surgery. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, **38**, 1134-1139.
<https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2012.01.030>
- [20] Mathur, U., Garg, J., Acharya, M. and Chauhan, L. (2016) Outcomes of Descemetopexy with Isoexpansile Perfluoropropane after Cataract Surgery. *Journal of Ophthalmic and Vision Research*, **11**, 168-173.