

# 洛尔类药物预防LASIK术后屈光回退的 Meta分析

邹平<sup>1</sup>, 罗蕾<sup>1</sup>, 王权婷<sup>1</sup>, 刘夏南<sup>1</sup>, 谢碧华<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>成都中医药大学眼科学院, 四川 成都

<sup>2</sup>成都市中西医结合医院, 四川 成都

收稿日期: 2023年11月14日; 录用日期: 2023年12月14日; 发布日期: 2023年12月25日

## 摘要

目的: 评估噻吗洛尔、卡替洛尔降眼压预防LASIK术后屈光回退的有效性。方法: 运用Reviews Manager 5.3对术后裸眼视力、屈光度、等效球镜度、眼压、角膜曲率、角膜厚度、diff值等数据进行meta分析。结果: 纳入13篇文献, 共1532例2443眼。Meta分析结果显示: 与对照组相比, 试验组裸眼视力更佳(MD = -0.05, 95% CI (-0.06, -0.04)), 屈光度更小(MD = 0.56, 95% CI (0.52, 0.60)), 等效球镜度数更低(MD = 0.24, 95% CI (0.18, 0.29)), 眼压较低(MD = -1.09, 95% CI: (-1.72, -0.45)), 角膜曲率更低(MD = -0.22, 95% CI (-0.36, -0.09)), 角膜厚度无明显差异(MD = -1.52, 95% CI (-5.78, 2.74)), diff值更小(MD = -10.47, 95% CI (-11.32, -9.62))。结论: 洛尔类降眼压药物对预防LASIK术后屈光回退确有疗效。

## 关键词

降眼压, 屈光回退, 近视, 噻吗洛尔, 卡替洛尔, LASIK, 准分子激光角膜原位磨镶术

# Meta-Analysis of Lorazepam for the Prevention of Refractive Error Regression after LASIK

Ping Zou<sup>1</sup>, Lei Luo<sup>1</sup>, Quanting Wang<sup>1</sup>, Xianan Liu<sup>1</sup>, Bihua Xie<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Eye School of Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu Sichuan

<sup>2</sup>Chengdu Hospital of Combined Traditional Chinese and Western Medicine, Chengdu Sichuan

Received: Nov. 14<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 14<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 25<sup>th</sup>, 2023

\*通讯作者。

文章引用: 邹平, 罗蕾, 王权婷, 刘夏南, 谢碧华. 洛尔类药物预防 LASIK 术后屈光回退的 Meta 分析[J]. 眼科学, 2023, 12(4): 160-174. DOI: 10.12677/hjo.2023.124022

## Abstract

**OBJECTIVE:** To evaluate the effectiveness of timolol and carteolol in lowering intraocular pressure to prevent refractive regression after LASIK. **METHODS:** Meta-analysis of the data on postoperative naked-eye visual acuity, refraction, equivalent spherical lens degree, intraocular pressure, corneal curvature, corneal thickness, and diff value was performed using Reviews Manager 5.3. **RESULTS:** Thirteen papers with 1532 cases and 2443 eyes were included. Meta-analysis showed that compared with the control group, the test group had better naked-eye visual acuity (MD = -0.05, 95% CI (-0.06, -0.04)), smaller refractive error (MD = 0.56, 95% CI (0.52, 0.60)), and lower equivalent spherical lens diopters (MD = 0.24, and 95% CI (0.18, 0.29)), lower IOP (MD = -1.09, 95% CI: (-1.72, -0.45)), lower corneal curvature (MD = -0.22, 95% CI (-0.36, -0.09)), and no significant difference in corneal thickness (MD = -1.52, 95% CI (-5.78, 2.74)), the diff value was smaller (MD = -10.47, 95% CI (-11.32, -9.62)). **CONCLUSION:** Loroidal IOP-lowering drugs are indeed efficacious in preventing refractive regression after LASIK.

## Keywords

IOP-Lowering, Refractive Regression, Myopia, Timolol, Carteolol, LASIK, Excimer Laser *in Situ* Keratomileusis

Copyright © 2023 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

屈光回退指在屈光角膜手术后一段时间内, 屈光度较刚术后增加[1], 出现治疗效果减退、裸眼视力下降的现象, 是 LASIK (准分子激光角膜原位磨镶术) 术后常见并发症之一[2]。LASIK 手术作为传统的屈光手术凭借其良好的安全性、预测性及有效性的优势, 目前仍是众屈光手术的主要选择之一[3] [4]。因此, 在临床工作中应重视如何防治 LASIK 术后出现屈光回退。降眼压作为常见术后措施之一, 具有一定疗效, 其中噻吗洛尔、卡替洛尔这类  $\beta$  受体阻断剂是降眼压药物的常见选择, 然而由于目前并没有文章具体说明以上两种药物的区别点, 故本文同时检索噻吗洛尔、卡替洛尔降低眼压对于预防 LASIK 术后屈光回退的临床疗效, 客观公正地评估该类眼药水的有效性, 以利于更好地指导临床治疗。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 纳入标准

- 1) 研究设计: 噻吗洛尔、卡替洛尔对于预防 LASIK 术后屈光回退的临床疗效随机对照试验, 语言限于中、英文。
- 2) 观察对象: 接受 LASIK 屈光手术的患者。
- 3) 干预措施: 治疗组术后即使用噻吗洛尔或卡替洛尔降眼压药物滴眼配合常规术后滴眼液, 对照组采用常规术后滴眼液或 1 周后再加用降压作用的眼药水滴眼。
- 4) 结局指标: 裸眼视力、屈光度、等效球镜度、角膜厚度、角膜表面曲率、眼压、diff 值。

## 2.2. 排除标准

1) 与本次研究无关的文献；2) 存在质量问题的文献；3) 样本量过少的文献等。

## 2.3. 检索策略

主题词与自由词结合。

### 2.3.1. 计算机网络检索

中国知网、中华医学知识库、维普、万方、PubMed、Cochrane 图书馆等数据库，降眼压对 LASIK 术后屈光回退疗效分析。同时追溯纳入文献参考文献。

### 2.3.2. 检索时限

建库至 2023 年 5 月 31 日。

### 2.3.3. 中文检索词

降眼压；屈光回退；近视；噻吗洛尔；卡替洛尔；LASIK；准分子激光角膜原位磨镶术。

### 2.3.4. 英文检索词

Reducing intraocular pressure、refractive regression、LASIK、myopia、intraocular pressure。

## 2.4. 文献筛选

将检索到的文献导入 NoteExpress 软件初筛查重，依据纳排标准进行筛选，剔除与本文研究不相关文献、样本量过少的文献。

## 2.5. 资料提取

提取内容：随机方法、基线比较、纳入研究的基本情况、干预方法、结局指标：裸眼视力、屈光度、等效球镜度、眼压、角膜厚度、角膜曲率、diff 值等。

## 2.6. 文献质量评价

采用 Cochrane 系统评价员手册对文献进行偏移风险评价，包括：随机分配方案、隐蔽分组、对患者和医生实施盲法、对结果评价实施盲法、不完整结果数据、选择性结果报告、其他偏倚。

## 2.7. 统计分析

**Table 1.** General features of included studies

**表 1.** 纳入研究一般特征

纳入文献	随机方法	基线比较	年龄试验组/对照组(岁)	样本量(眼) 单位：只	疗程/周	干预措施 1	干预措施 2	结局指标
牟章兵等[5]	随机对照	均衡	25.28 ± 5.36/24.10 ± 4.98	试验：198 眼 对照：196 眼	2 mo	常规(氟米龙 4 qid + 透明质酸钠 8 + 羧甲基纤维素)	常规 + 盐酸卡替洛尔 2w	137
刘丹等[6]	随机对照	均衡	18~38 (23.23 ± 3.01)	试验：90 眼 对照：90 眼	2 mo	氧氟沙星 + 典必殊 + 8 d 后噻吗洛尔	常规 + 1 d 后噻吗洛尔	13,457
关芳等[7]	随机对照	均衡	21 ± 6.5	试验：52 眼 对照：48 眼	3 mo	常规(抗生素 + 皮质类固醇等)	常规 + 马来酸噻吗洛尔	24
徐桂红等[8]	随机对照	均衡	23.17 ± 4.95/24.31 ± 4.57	试验：78 眼 对照：80 眼	2 mo	常规 + 1 d 后噻吗洛尔	常规 + 8 d 后噻吗洛尔	13,457
刘春兰等[9]	随机对照	均衡	未知	试验：39 眼 对照：39 眼	1 mo	常规(左氧氟沙星 + 氟米龙)	常规 + 1 d 后马来酸噻吗洛尔	27
杨方列等[10]	随机对照	均衡	24 ± 6.5	试验：100 眼 对照：100 眼	3 mo	常规	常规 + 噻吗洛尔	1247

## Continued

牛玉坤等[11]	随机对照	均衡	22.89 ± 5.37/23.43 ± 5.45	试验: 39 眼 对照: 39 眼	1 mo	常规(抗生素 + 皮质类固醇)	常规 + 1 d 后马来酸噻吗洛尔	246
彭艳丽等[12]	随机对照	均衡	未知	试验: 40 眼 对照: 41 眼	2 mo	常规组	常规 + 噻吗洛尔	7
郭晶晶等[13]	随机对照	均衡	未知	试验: 61 眼 对照: 61 眼	1 mo	常规	常规 + 马来酸噻吗洛尔	134,567
蒋宏苏等[14]	随机对照	均衡	28.21 ± 5.62/27.54 ± 6.36	试验: 68 眼 对照: 68 眼	1 mo	氟米龙 + 玻璃酸钠 + 普拉洛芬	1 w 后 - 氟米龙 + 盐酸卡替洛尔	34
张晓晓等[15]	随机对照	均衡	18~34	试验: 30 眼 对照: 30 眼	1 mo	典必殊 + 人工泪液	1 w - 典必殊 + 塞吗心安	347
Li Zhong'wen 等[16]	随机对照	均衡	18~38	试验: 30 眼 对照: 30 眼	3 mo	常规	常规 + 噻吗洛尔	13,457
荣运久等[17]	随机对照	均衡	21~37	试验: 296 眼 对照: 308 眼	3 mo	常规(左氧 + 氟米龙 + 玻璃酸钠)	常规 + 马来酸噻吗洛尔	246

注: 1: 裸眼视力; 2: 屈光度; 3: 等效球镜度; 4: 眼压; 5: 角膜厚度; 6: diff 值; 7: 角膜曲率。

采用 Reviews Manager 5.3 进行 meta 分析, 可信区间 95% (CI),  $I^2$  检验纳入研究异质性,  $I^2 > 50\%$  则存在比较明显异质性; 选用随机效应模型合并纳入研究指标效应量; 反之则选用固定效应模式合并; 采用效应量 MD (均数差) 进行 Meta 分析,  $P < 0.05$  且观察合并效应量后的菱形未与无效线相交为差异显著。最终结果以森林图、漏斗图呈现。

### 3. 结果

#### 3.1. 文献检索与质量评价

##### 3.1.1. 文献检索结果

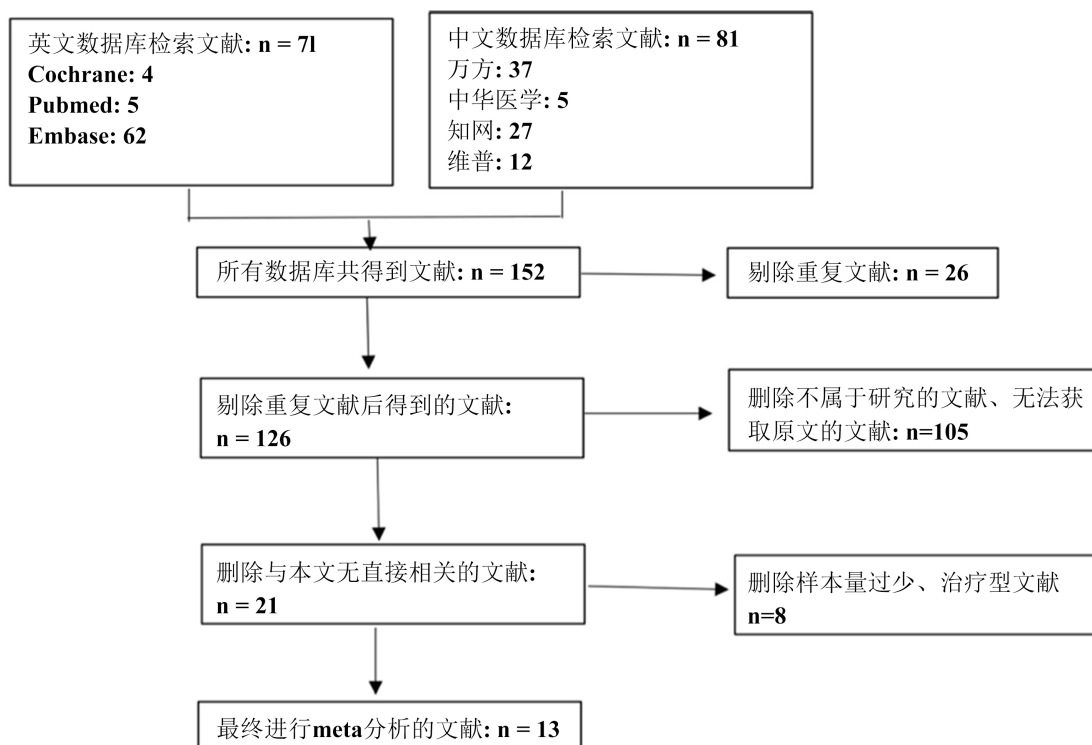


Figure 1. Literature screening flow chart

图 1. 文献筛选流程图

通过检索共获得文献 152 篇，其中英文文献 71 篇，中文文献 81 篇，发表时间为建库至今，剔除重复文献 26 篇，阅读文章标题和摘要删除不属于本研究的文献、无法获取原文的文献 105 篇，删除样本量过少、治疗型文献 8 篇，最终纳入 13 篇文献，共 1532 例 2443 眼，其中试验组 763 例 1217 眼，对照组 769 例 1226 眼，如图 1 所示，纳入研究一般特征见表 1。

### 3.1.2. 纳入研究质量评价

所纳研究中均做到盲法，均按照随机分配原则分为试验组与对照组，基线一致，无偏离预定干预措施，无选择性报告风险，所纳文章未明确分配隐藏的方法。研究偏移风险评价如图 2、图 3 所示。

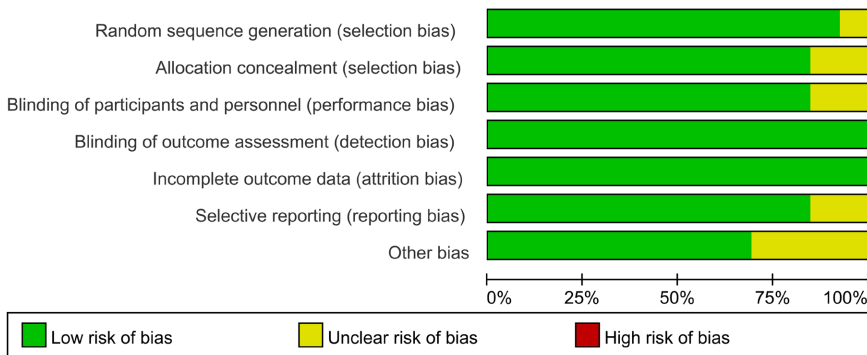


Figure 2. Bias risk assessment for included studies: bias risk ratio map

图 2. 纳入研究的偏倚风险评估：偏倚风险比例图

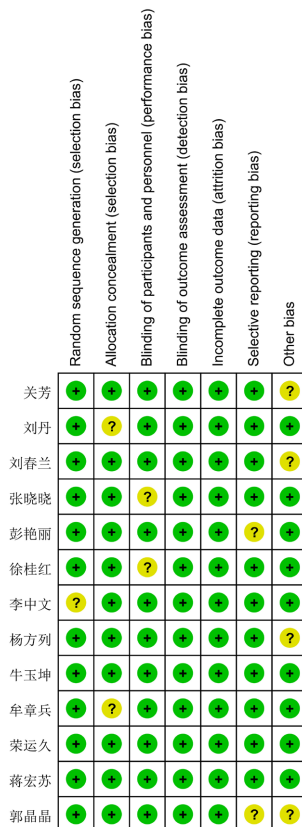


Figure 3. Bias risk assessment for included studies: bias risk summary map

图 3. 纳入研究的偏倚风险评估：偏倚风险总结图

## 3.2. Meta 分析结果

### 3.2.1. 裸眼视力

异质性检验显示, 结果存在较高的异质性( $I^2 = 91\%$ ,  $P < 0.000001$ ), 因此采用随机效应模型, 且该指标各组的评价标准相同, 采用效应量 MD(均数差)进行 Meta 分析。结果显示,  $P < 0.05$  且观察合并效应量后的菱形未与无效线相交, 具有统计学意义[MD = -0.05, 95% CI (-0.06, -0.04)], 如图 4 所示。试验组裸眼视力较对照组更佳。

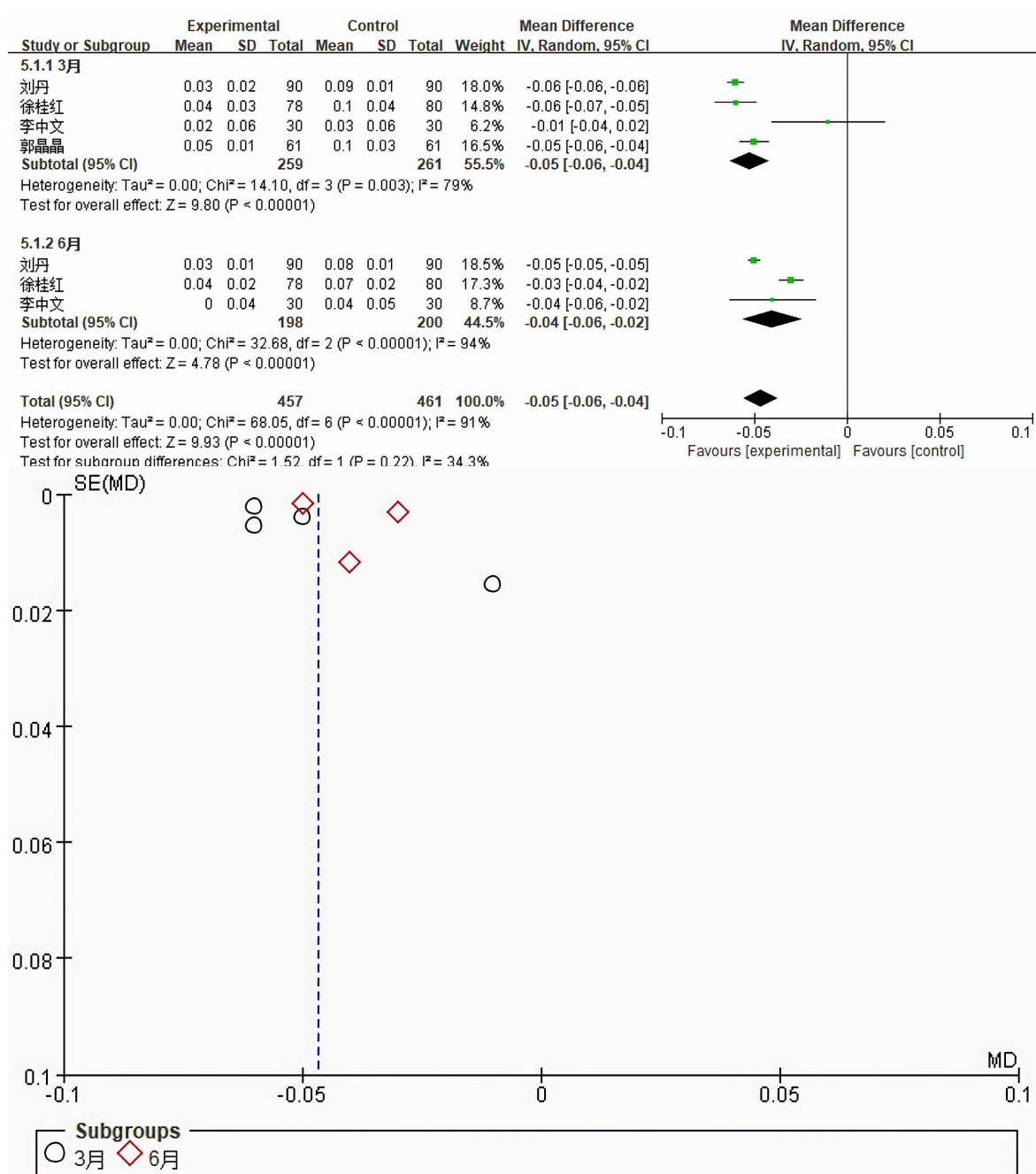


Figure 4. Meta-analysis results of naked eye vision after treatment

图 4. 治疗后裸眼视力的 Meta 分析结果

### 3.2.2. 屈光度

异质性检验显示，结果存在较高的异质性( $I^2 = 96\%$ ,  $P < 0.00001$ )，因此采用随机效应模型，且该指标各组的评价标准相同，采用效应量 MD (均数差)进行 Meta 分析。结果显示， $P < 0.05$  且观察合并效应量后的菱形未与无效线相交，实验组前后具有统计学意义[MD = 0.56, 95% CI (0.52, 0.60)]，如图 5 所示。试验组屈光度较对照组更低。

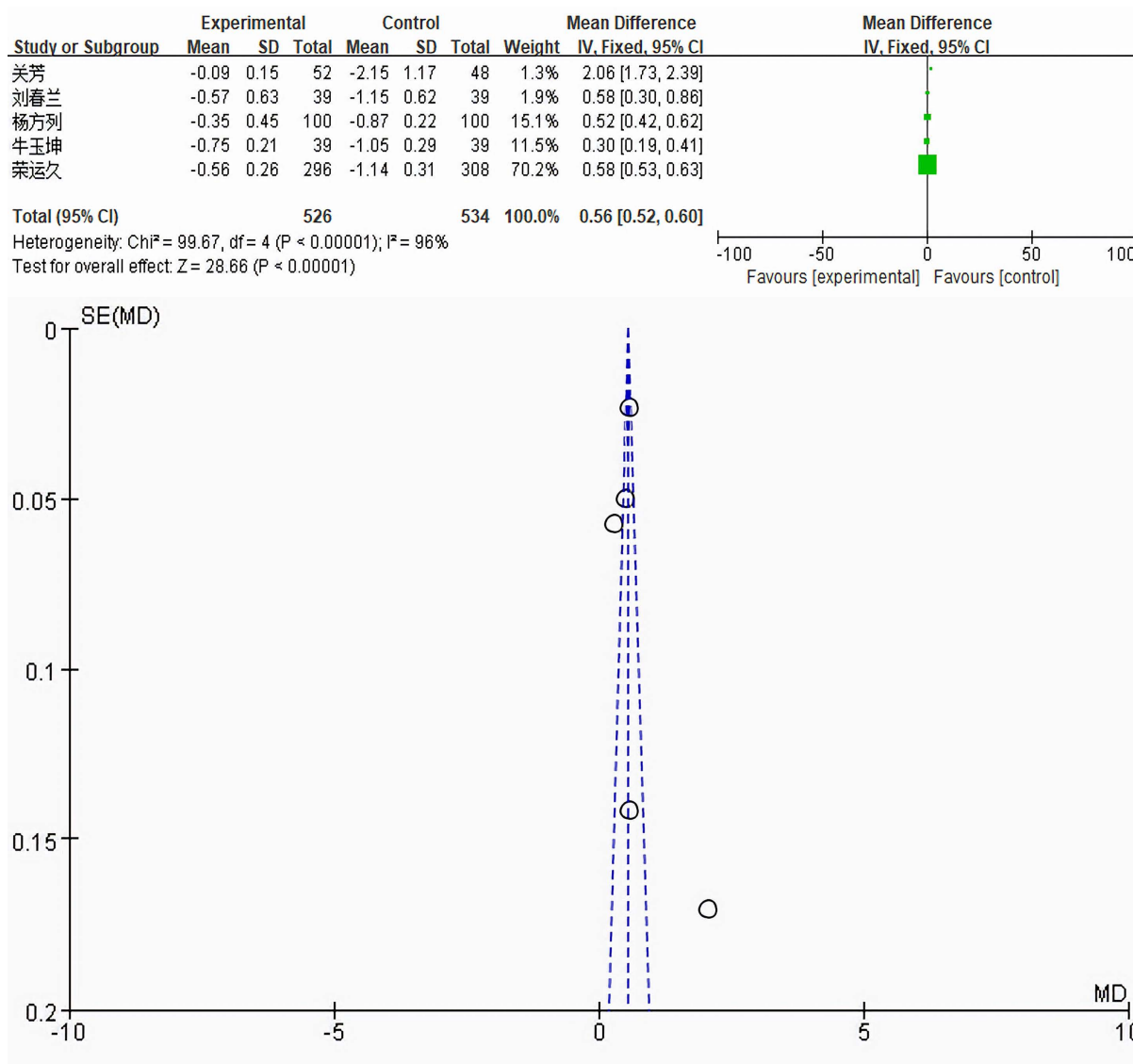


Figure 5. Meta-analysis results of diopter after treatment

图 5. 治疗后屈光度的 Meta 分析结果

### 3.2.3. 等效球镜度

异质性检验显示，结果存在较高的异质性( $I^2 = 63\%$ ,  $P = 0.03$ )，因此采用随机效应模型，且该指标各组的评价标准相同，采用效应量 MD (均数差)进行 Meta 分析。结果显示， $P < 0.05$  且观察合并效应量后的菱形未与无效线相交，实验组前后具有统计学意义[MD = 0.24, 95% CI (0.18, 0.29)]，如图 6 所示。试验组等效球镜度较对照组更低。

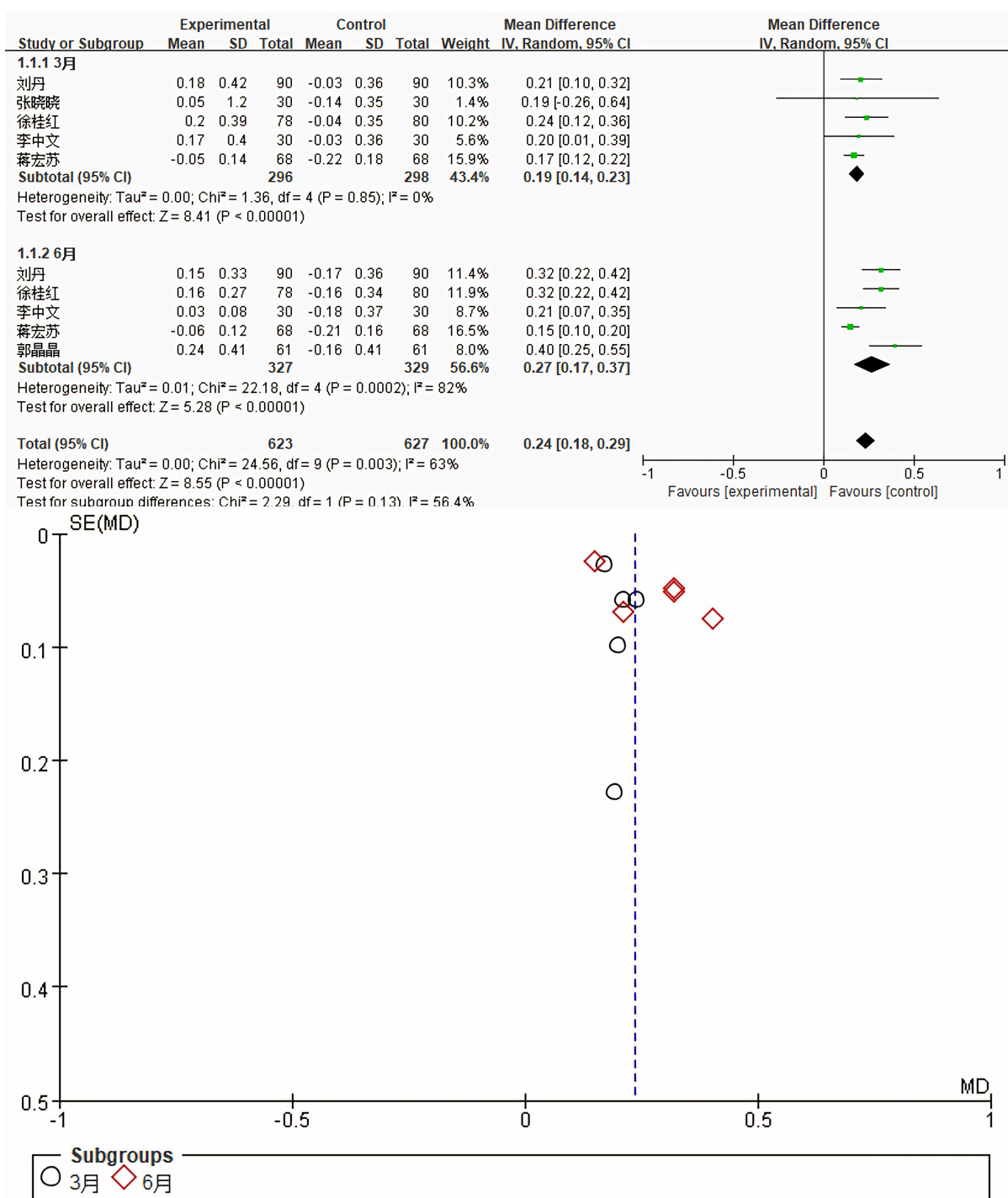


Figure 6. Meta-analysis results of equivalent spherical lens after treatment

图 6. 治疗后等效球镜度的 Meta 分析结果

### 3.2.4. 眼压

异质性检验显示，结果存在较高的异质性  $I = 94\%$ ，因此采用随机效应模型，且该指标各组的评价标准相同，采用效应量 MD (均数差) 进行 Meta 分析。结果显示， $P < 0.05$  且观察合并效应量后的菱形未与无效线相交，差异有统计学意义 [MD = -1.09, 95% CI: (-1.72, -0.45)]，如图 7 所示，试验组眼压较



对照组更低。

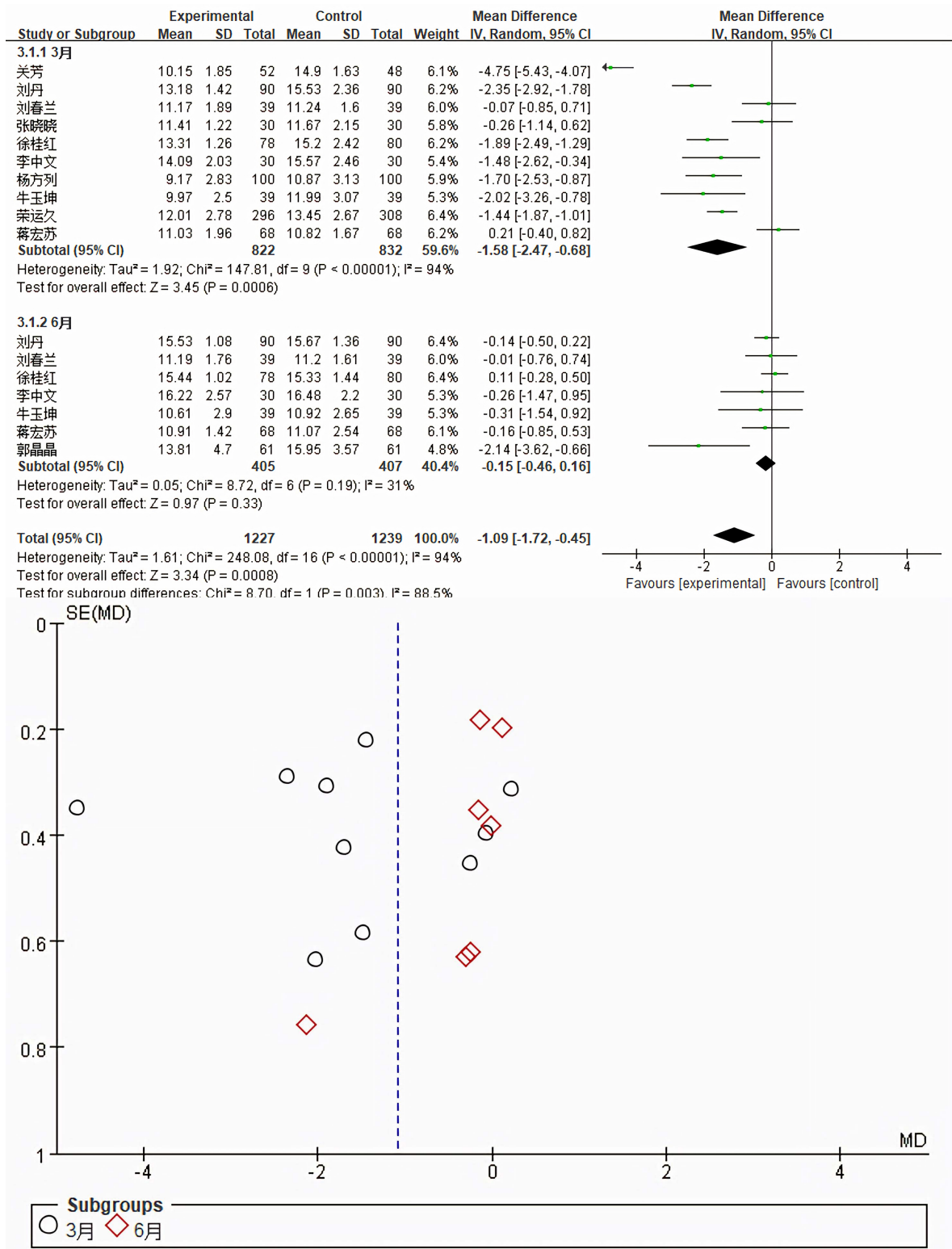


Figure 7. Meta-analysis results of intraocular pressure after treatment

图 7. 治疗后眼压的 Meta 分析结果

### 3.2.5. 角膜厚度

异质性检验显示，结果存在较高的异质性( $I^2 = 0\%$ ,  $P = 0.48$ )，因此采用固定效应模型，且该指标各组的评价标准相同，采用效应量 MD (均数差)进行 Meta 分析。结果显示， $P > 0.05$  且观察合并效应量后的菱形与无效线相交，实验组前后不具有统计学意义[MD = -1.52, 95% CI (-5.78, 2.74)]，如图 8 所示。

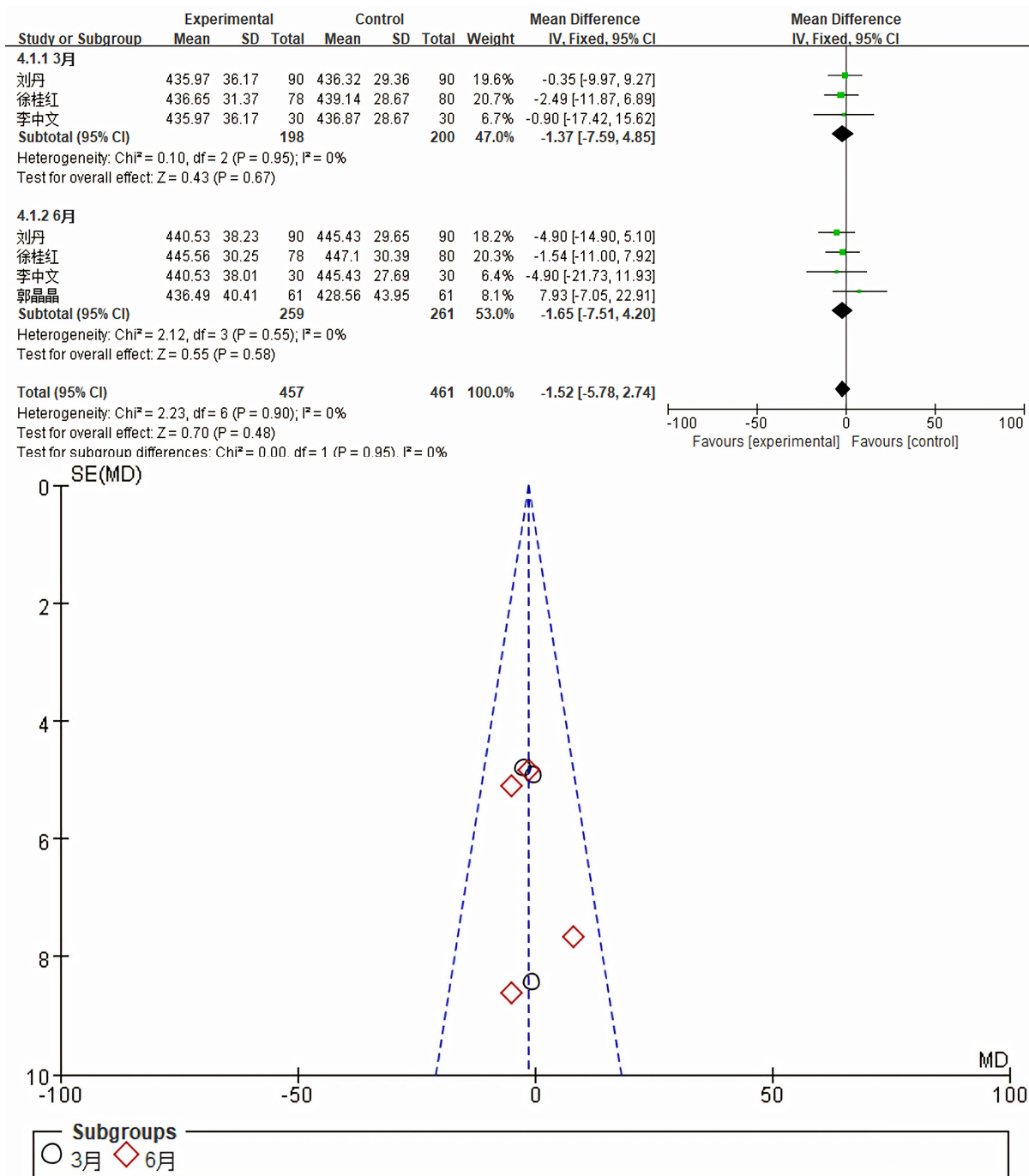


Figure 8. Meta-analysis results of corneal thickness after treatment

图 8. 治疗后角膜厚度的 Meta 分析结果

### 3.2.6. Diff 值

异质性检验显示，结果存在较高的异质性( $I^2 = 96\%$ ,  $P < 0.00001$ )，因此采用随机效应模型，且该指标各组的评价标准相同，采用效应量 MD (均数差)进行 Meta 分析。结果显示， $P < 0.05$  且观察合并效应量后的菱形未与无效线相交，实验组前后具有统计学意义[MD = -10.47, 95% CI (-11.32, -9.62)]，如图 9 所示。试验组 diff 值较对照组更小。

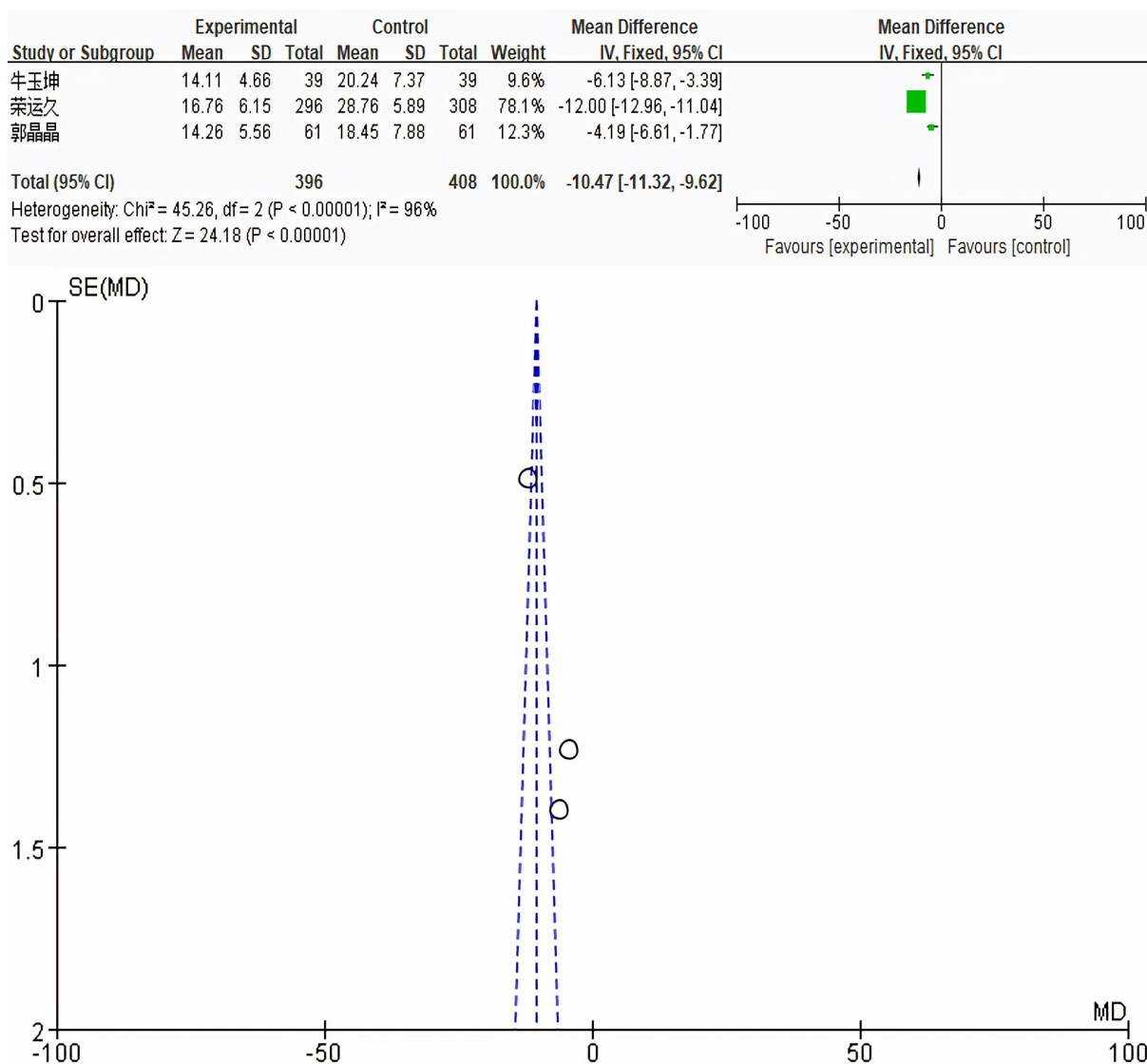


Figure 9. Meta-analysis results of Diff values after treatment  
 图 9. 治疗后 Diff 值的 Meta 分析结果

### 3.2.7. 角膜曲率

异质性检验显示，结果存在较高的异质性( $I^2 = 0\%$ ,  $P = 0.88$ )，因此采用固定效应模型，且该指标各组的评价标准相同，采用效应量 MD (均数差)进行 Meta 分析。结果显示， $P < 0.05$  且观察合并效应量后的菱形未与无效线相交，实验组前后具有统计学意义[MD = -0.22, 95% CI (-0.36, -0.09)]，如图 10 所示。试验组角膜曲率较对照组更小。

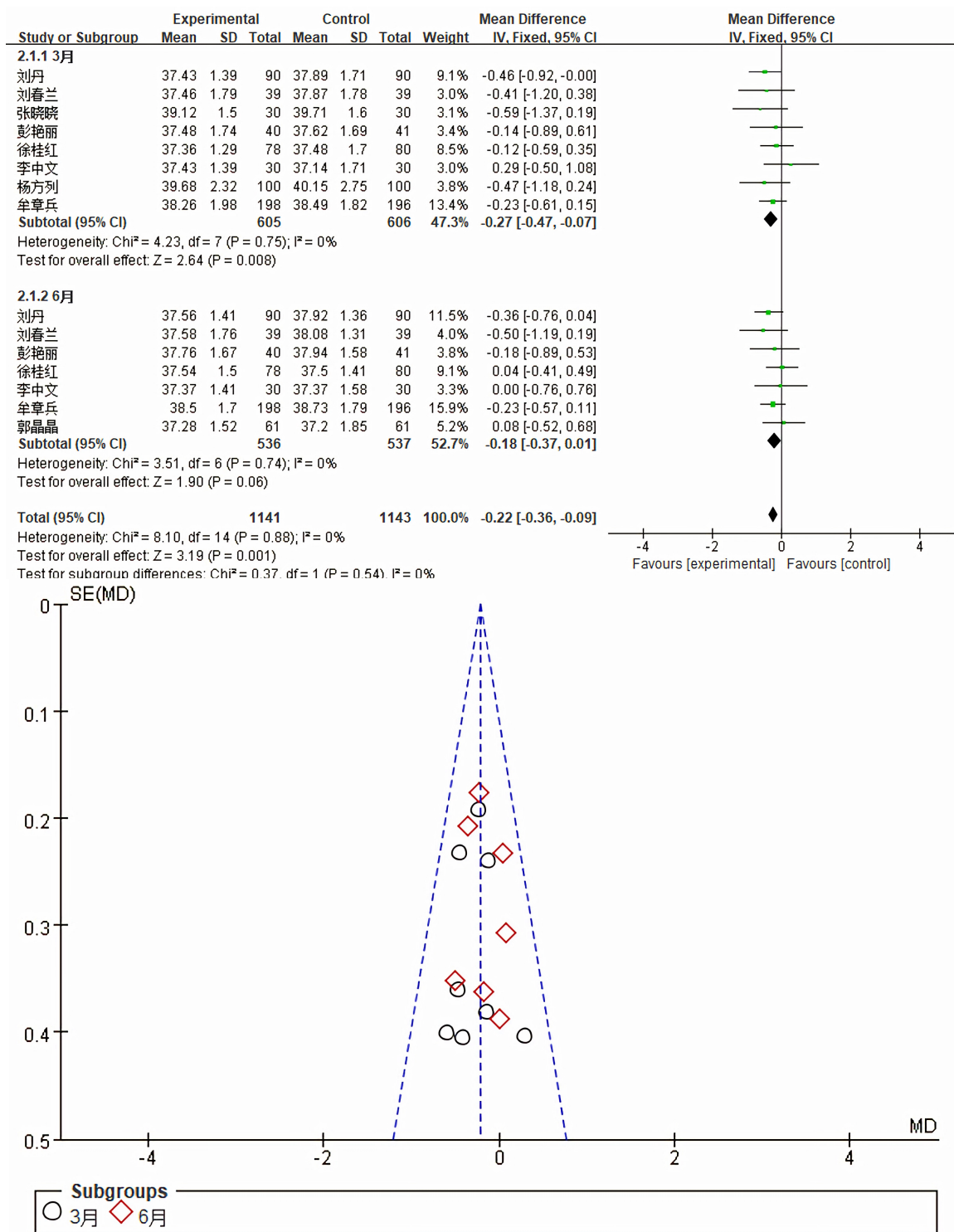


Figure 10. Meta-analysis results of corneal curvature after treatment

图 10. 治疗后角膜曲率的 Meta 分析结果

#### 4. 讨论

LASIK 屈光手术是矫正近视的主流手术之一，术后效果存在一定局限性，屈光回退作为该术的常

见术后并发症[18] [19] [20], 不仅让临床工作者困惑, 也会让患者产生不良情绪, 包括生理及心理上的不满, 严重者甚至会影响手术效果, 造成医疗纠纷。目前针对术后并发屈光回退的有效方法是在患者眼表基础条件较好的情况下行增强术, 但仍存在其局限性, 经查阅相关文献, 如牟章兵[21]等人采用降眼压药物治疗屈光回退, 在短时间内效果明显, 但一旦停药甚至会出现反弹, 造成视力下降、屈光度增加、角膜曲率增加, 因此对待屈光回退, 我们重在预防。虽然降眼压药物对治疗已经出现屈光回退的患者稳定性较差, 但其确实证实了, 它一定程度上证明了角膜前膨是屈光回退的重要因素[22] [23], 因此除了术后常规的滴眼药水和日常良好用眼习惯的培养, 如何利用降眼压药物预防 LASIK 术后屈光回退值得深究。

本文系统地对比已进行相关研究的文章进行分析, 本文主要分析术后 3 个月、6 个月的情况, 分析结果显示在术后增加降眼压药物对于裸眼视力、屈光度、等效球镜度、眼压、角膜曲率、diff 值均有统计学意义, 而对于角膜厚度则无明显统计学意义[24]。由此可见降眼压药物确实对 LASIK 术后屈光回退有一定作用[25], 其机制可能是术后降低眼压, 使眼压维持在一个较低水平, 从而避免将角膜处于前膨的状态[26], 让角膜能在正常状态下恢复重塑, 增加角膜曲率与屈光度的稳定性, 以这个机制预防屈光回退的发生。例如 Singh 等[27]发现应用噻吗洛尔能够使角膜后表面曲率降低, 角膜前突减少, 降低屈光回退。

虽然本文发现降眼压药物可以对 LASIK 术后屈光回退起到一定作用, 但其作用机制还处于推论阶段, 并未得到实验证据的有效支持, 且每篇文章术后开始滴降眼压药物的时间与持续疗程并不一致, 无法得到一个常规的术后方案。此外, 各个研究只证实了短期作用效果, 未长期追踪, 亦未有固定的治疗周期, 因此无法确证在长期范围内疗效情况, 并且未说明增加降眼压药物存在的风险, 无法给予参考给临床工作者评估每位患者是否适合采用这种方法, 或者采用这种方法会带来何种弊端。并且, 由于目前并没有文章具体说明以上该类不同药物的区别点, 无法评估该类眼药水的差别, 仅能从一个大方向说明其有效性, 还需后续研究者进行相应的临床观察。

本次研究的局限性: 1) 本次纳入研究干预措施、样本量、疗程、开始时间的差异, 导致异质性较高, 对研究结果产生一定影响。2) 纳入研究的术后病人, 由于个人的用眼习惯不一致, 也可能导致不同程度的屈光回退, 从而对研究结果产生一定影响。3) 各个研究均缺乏对试验组的不良影响分析, 将来研究可增加该项目, 以便更好、更安全地投入临床。4) 本文只收集了术后 3 个月、6 个月的术眼情况, 并且由于个体差异较大, 在长期内产生屈光回退的原因多种多样[28] [29], 无法证实其长期疗效。

## 5. 总结

综上所述, 通过在 LASIK 术后在常规滴眼液的同时增加噻吗洛尔、卡替洛尔的降眼压滴眼液, 有利于稳定术后角膜曲率、屈光度, 有利于提高术后效果, 特别是对于高度近视患者与角膜本身较薄, 不适合开展增强术的患者, 能发挥预防大于治疗的优势, 在预防并发屈光回退上发挥一定作用[30], 对 LASIK 术后的临床用药具有一定指导意义。

## 基金项目

项目编号 2022432。

## 参考文献

- [1] Yan, M.K., Chang, J.S. and Chan, T.C. (2018) Refractive Regression after Lasern *in Situ* Keratomileusis. *Clinical & Experimental Ophthalmology*, **46**, 934-944. <https://doi.org/10.1111/ceo.13315>

- [2] 贺婷, 赵炜, 惠延年. 角膜屈光手术后的屈光回退[J]. 国际眼科杂志, 2021, 21(11): 1912-1917.
- [3] Doroodgar, F., Sedaghat, M., Niazi, S., 等. LASIK, SMILE 和 PRK 的优势及适应证[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(10): 1643-1651.
- [4] 缪羚, 胡毅倩, 徐艳春, 等. 角膜屈光手术后屈光回退的手术治疗进展[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(1): 180-184. <https://doi.org/10.13241/j.cnki.pmb.2019.01.039>
- [5] 牟章兵, 吴宁玲, 莫静, 谢艾芮, 黄旭, 赵江华. 降眼压药物预防 LASIK 术后屈光回退[J]. 眼科新进展, 2012, 32(6): 539-542. <https://doi.org/10.13389/j.cnki.rao.2012.06.011>
- [6] 刘丹, 陈金鹏. LASIK 术后不同时间应用噻吗洛尔对高度近视屈光回退的影响[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(5): 826-829.
- [7] 关芳. 马来酸噻吗洛尔滴眼液在 LASIK 术后治疗和预防屈光回退的临床研究[J]. 中国当代医药, 2013, 20(6): 9-10, 13.
- [8] 徐桂红. 高度近视患者 LASIK 术后早期应用噻吗洛尔的效果观察[J]. 实用防盲技术, 2022, 17(2): 61-64.
- [9] 刘春兰, 陈一兵, 邝国英, 王炜, 秦伟. 降眼压对高度近视准分子激光原位磨镶术后屈光回退影响的临床研究[J]. 医学信息(上旬刊), 2011, 24(8): 5316-5318.
- [10] 杨方列, 包灵芝, 芦晓磊, 范凌志, 杨亚培, 施继光, 张弛. 拉坦前列腺素眼液预防 LASIK 术后屈光回退的临床观察[J]. 国际眼科杂志, 2013, 13(12): 2488-2490.
- [11] 牛玉坤, 李援东, 王卫群, 许泽广, 田英, 于瑞, 王猛, 童凤梅. 马来酸噻吗洛尔滴眼液对高度近视眼 LASIK 术后近视回退的影响[J]. 眼科新进展, 2012, 32(9): 876-878. <https://doi.org/10.13389/j.cnki.rao.2012.09.025>
- [12] 彭艳丽, 李立, 徐智勇. 早期降眼压药物对高度近视术后屈光回退影响的研究[J]. 激光杂志, 2010, 31(4): 80-81.
- [13] 郭晶晶. 马来酸噻吗洛尔应用时间对高度近视患者屈光程度的影响[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(3): 16-18.
- [14] 蒋宏苏, 伍卫华. 盐酸卡替洛尔眼液预防超高度近视 LASIK 术后屈光回退的临床观察[J]. 国际眼科杂志, 2012, 12(4): 653-656.
- [15] 张晓晓, 王铮, 杨斌, 等. 噻吗心安滴眼液在准分子激光原位角膜磨镶术后预防屈光回退的初步研究[J]. 中华眼科杂志, 2011, 47(7): 596-600. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2011.07.005>
- [16] 李中文, 但婷婷, 李海祥. 马来酸噻吗洛尔滴眼液预防高度近视眼 LASIK 术后屈光回退的随机对照研究[J]. 中华实验眼科杂志, 2014, 32(3): 257-261.
- [17] 荣运久, 宋雪玲, 李璇. 早期降眼压治疗对高度近视 LASIK 术后屈光回退的影响[J]. 中国实用眼科杂志, 2016, 34(11): 1178-1180. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2016.11.012>
- [18] 高熙, 刘嫣, 陈跃国. 近视激光角膜屈光术后屈光回退机制与药物防治的研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2023, 23(10): 1695-1698.
- [19] 李莹. 重视激光角膜屈光手术快速发展中的手术并发症问题[J]. 中华眼科杂志, 2018, 54(10): 721-725.
- [20] 牟章兵, 向金梅, 黄旭, 等. LASIK 术后视力下降的原因分析及防治对策[J]. 国际眼科杂志, 2015, 15(2): 307-310.
- [21] 牟章兵, 朱晋, 李旭松. 降眼压药物治疗 LASIK 术后屈光回退 3 例[J]. 国际眼科杂志, 2009, 9(11): 2251-2252.
- [22] 牟章兵, 李旭松, 朱晋, 等. 降眼压药物治疗 LASIK 术后屈光回退的效果评估和机制探讨[J]. 国际眼科杂志, 2008, 8(10): 2074-2076.
- [23] Qi, H., Hao, Y., Xia, Y.J. and Chen, Y. (2006) Regression-Related Factors before and after Laser *in situ* Keratomileusis. *Ophthalmologica*, **220**, 272-276. <https://doi.org/10.1159/000093083>
- [24] Wang, X., Zhao, G., Lin, J., *et al.* (2015) Efficacy and Safety of Topical Timolol Eye Drops in the Treatment of Myopic Regression after Laser *in situ* Keratomileusis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Ophthalmology*, **2015**, Article ID: 985071. <https://doi.org/10.1155/2015/985071>
- [25] Kamiya, K., Aizawa, D., Igarashi, A., Komatsu, M. and Shimizu, K. (2008) Effects of Antiglaucoma Drugs on Refractive Outcomes in Eyes with Myopic Regression after Laser *in situ* Keratomileusis. *American Journal of Ophthalmology*, **145**, 233-238.E1. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.09.036>
- [26] Hashemi, H., Ghaffari, R., Miraftab, M. and Asgari, S. (2017) Femtosecond Laser-Assisted LASIK versus PRK for High Myopia: Comparison of 18-Month Visual Acuity and Quality. *International Ophthalmology*, **37**, 995-1001. <https://doi.org/10.1007/s10792-016-0364-7>
- [27] Singh, A., Gour, A., Dave, A., Chouhan, L., Buckshey, A. and Mathur, U. (2020) Effect of Timolol Maleate (0.5%) in

- the Management of Myopic Regression Post Laser-Assisted *in-situ* Keratomileusis: Clinical and Topographical Outcomes. *Indian Journal of Ophthalmology*, **68**, 2990-2994. [https://doi.org/10.4103/ijo.IJO\\_1503\\_20](https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1503_20)
- [28] 陈蒙. 高度近视患者 LASIK 术后屈光回退的相关因素多元回归分析[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(10): 10-12. <https://doi.org/10.19347/j.cnki.2096-1413.202010005>
- [29] 高晶, 孙熠, 温颀, 等. 中高度近视患者 LASIK 术后屈光回退的临床分析[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(4): 614-618.
- [30] Liu, M., Chen, Y., Wang, D., *et al.* (2015) Clinical Outcomes after SMILE and Femtosecond Laser-Assisted LASIK for Myopia and Myopic Astigmatism: A Prospective Randomized Comparative Study. *Cornea*, **35**, 210-216. <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000000707>