

【应用研究】

引文格式:谭小波,石晶,付笑笑,张雅丽,张铁民.小牛血去蛋白提取物眼用凝胶与玻璃酸钠滴眼液防治 LASIK 术后干眼疗效对比[J].眼科新进展,2014,34(7):651-654. doi:10.13389/j.cnki.rao.2014.0178

小牛血去蛋白提取物眼用凝胶与玻璃酸钠滴眼液防治 LASIK 术后干眼疗效对比[△]

谭小波 石晶 付笑笑 张雅丽 张铁民

Comparative clinical study of protein-free calf blood extract eye gel and sodium hyaluronate eye drops in treatment of dry eye after LASIK

TAN Xiao-Bo, Shi Jing, FU Xiao-Xiao, ZHANG Ya-Li, ZHANG Tie-Min

[Key words] protein-free calf blood extract; sodium hyaluronate; laser in situ keratomileusis; dry eye

[Abstract] Objective To compare the clinical effects of protein-free calf blood extract eye gel and $1\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ sodium hyaluronate eye drops in the treatment of dry eye after LASIK. **Methods** A total of 120 patients (240 eyes) were randomly divided into two groups and received 20% protein-free calf blood extract eye gel (group A) or $1\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ sodium hyaluronate (group B) 4 times per day after LASIK. At 1 week, 2 weeks and 4 weeks after surgery, scores were obtained by OSDI questionnaire to evaluate subject symptom. Results of visual acuity, diopter, SIT, BUT and FL were recorded, respectively. **Results** There was no statistical difference in visual acuity and diopter at different time between two groups after LASIK (all $P > 0.05$). The OSDI score in group A was lower than group B at 1 week after surgery ($P < 0.05$) and had no statistical difference at other time points between two groups (all $P > 0.05$). The impact of ocular discomforts to daily life in group A was milder than that in group B ($P < 0.05$). There was no statistical difference between two groups in environmental factors induced ocular discomforts ($P > 0.05$). The BUT in group A at different time points after surgery were higher than that in group B (all $P < 0.05$), but the SIT value had no difference between two groups (all $P > 0.05$). The FL score in group A at different time points were lower than those in group B after LASIK (all $P < 0.01$). **Conclusion** Protein-free calf blood extract eye gel has better effects than $1\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ sodium hyaluronate, and is more applicable for patients after LASIK.

[Rec Adv Ophthalmol, 2014, 34(7): 651-654]

[关键词] 小牛血去蛋白提取物;玻璃酸钠;准分子激光原位角膜磨镶术;干眼

[摘要] 目的 比较小牛血去蛋白提取物眼用凝胶和 $1\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 玻璃酸钠防治准分子激光原位角膜磨镶术(laser in situ keratomileusis, LASIK)术后干眼的疗效。方法 将拟行 LASIK 的近视患者 120 例(240 眼)随机分为 A、B 两组,术后分别使用小牛血去蛋白提取物眼用凝胶、 $1\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 玻璃酸钠眼液,每天 4 次滴眼,术后 1 周、2 周和 4 周对 2 组患者进行眼表疾病指数问卷调查

14 Folkman J, Shing Y. Angiogenesis [J]. *J Biol Chem*, 1992, 267 (16):10931-10934.
15 Dvorak HF, Brown LF, Detmar M, Dvorak AM. Vascular permeability factor/vascular endothelial growth factor, microvascular hyperpermeability, and angiogenesis [J]. *Am J Pathol*, 1995, 146 (5):1029-1039.
16 Dvorak HF. Tumors: wounds that do not heal. Similarities between tumor stroma generation and wound healing [J]. *N Engl J Med*, 1986, 315(26):1650-1659.
17 Li CR, Sun SG, Jiang DY, Hong W. The role of ginkgo biloba extract in treating diabetic retinopathy [J]. *Int J Ophthalmol*, 2006, 6(1):78-81.
18 Hagiwara H, Kaizu K, Uriu K, Noguchi T, Takagi L, Qie YL, et al. Expression of type-1 plasminogen activator inhibitor in the kidney of diabetic rat models [J]. *Thromb Res*, 2003, 111(4-5):301-

309.
19 Czekay RP, Aertgeerts K, Curriden SA, Loskutoff DJ. Plasminogen activator inhibitor-1 detaches cells from extracellular matrices by inactivating integrins [J]. *J Cell Biol*, 2003, 160(5):781-791.
20 宁静,郑剑波.糖尿病视网膜膜病变患者血浆脂联素与血管内皮细胞损伤、血小板活化的关系 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2009, 23(8):762-764.
21 Bainbridge JW, Mistry A, Binley K, De Alwis M, Thrasher AJ, Naylor S, et al. Hypoxia-regulated transgene expression in experimental retinal and choroidal neovascularisation [J]. *Gene Ther*, 2003, 10(12):1049-1054.
22 Goodsell DS. The molecular perspective: VEGF and angiogenesis [J]. *Oncologist*, 2002, 7(6):569-570.

(ocular surface disease index, OSDI) 评分, 记录患者的视力和屈光度, 进行泪液分泌试验、泪膜破裂时间检查及眼表荧光素染色检查。结果 术后不同时间两组患者视力和屈光度无明显差别(均为 $P > 0.05$)。术后1周 A 组 OSDI 评分较低($P < 0.05$), 其他时间点两组间没有明显差别(均为 $P > 0.05$); A 组术后眼部不适对日常生活的影响始终低于 B 组($P < 0.05$); 两组术后因环境因素诱发眼部不适的情况无明显差别($P > 0.05$)。A 组术后不同时间泪膜破裂时间均长于 B 组(均为 $P < 0.05$), 但两组间的泪液分泌试验结果无明显差别(均为 $P > 0.05$)。A 组术后不同时间角膜荧光素染色评分均低于 B 组(均为 $P < 0.01$)。结论

质量分数 20% 小牛血去蛋白提取物眼用凝胶治疗 LASIK 术后干眼比 $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 玻璃酸钠起效快, 疗效更好, 更适于 LASIK 术后使用。

[眼科新进展, 2014, 34(7): 651-654]

准分子激光原位角膜磨镶术(laser in situ keratomileusis, LASIK)是目前应用最广泛的屈光矫治手术, 其安全性、有效性获得了医患双方的认可, 然而这种手术伴随一定程度的角结膜细胞损伤和功能紊乱, 这种损伤引起的视力波动、组织愈合延迟和干眼等是困扰患者的常见问题^[1], 因此术后需要局部滴用药物预防炎症发生、减轻手术反应和促进损伤修复。常用药物有人工泪液、表皮细胞生长因子、碱性成纤维细胞生长因子等, 但这些药物本身可能引起一些问题, 如表皮细胞生长因子可能造成角膜上皮细胞异常增生和内生、碱性成纤维细胞生长因子可能造成角膜基质瘢痕形成等^[2-3]。近年研究发现^[4], 小牛血去蛋白提取物能够加速角结膜损伤修复并减少瘢痕形成, 因此可以应用于 LASIK 术后。本研究拟通过比较质量分数 20% 小牛血去蛋白提取物眼用凝胶和 $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 玻璃酸钠滴眼液防治 LASIK 术后干眼的临床疗效, 以期为 LASIK 术后患者制订更合理的用药方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2012 年 7 月至 2013 年 7 月于我院准分子激光中心接受 LASIK 的近视患者 120 例(240 眼)。本研究遵循赫尔辛基宣言和我国临床试验研究规范, 所有患者已签署并提交知情同意书。纳入患者年龄 < 45 岁且满足以下标准: 通过病史询问和 LASIK 术前常规检查符合手术适应证; 近期(1 周内)除 LASIK 术前必需的常规用药外无其他眼部和全身用药史。排除有其他眼部手术及外伤史; 排除对研究药物或对照药物中任何成分过敏者; 排除妊娠和哺乳期妇女。

1.2 分组及用药方法 采用随机数字表法将患者分为两组, 每组 60 例(120 眼)。A 组: 使用小牛血去蛋白提取物眼用凝胶(沈阳兴齐制药有限公司), 每天 4 次, 每次 1 滴, 滴入结膜囊内。B 组: 使用 $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 玻璃酸钠滴眼液, 每天 4 次滴眼。2 组均治疗 4 周, 分别于用药后 1 周、2 周和 4 周对 2 组患者干眼症状和体征进行观察并评分。本研究开始时间均为上午 9 ~ 12 点, 所有纳入患者均在同一医师指导下填写调查问卷并进行相应检查。

1.3 手术方法 手术采用 193 nm 氟化氩准分子激光(NIDEK-NC5000, 日本), 瓣厚 $110 \mu\text{m}$ (Moria, 法国), 切削直径 6.5 mm, 修边区 0.5 mm, 单区切削。

术后除研究用药外, 另外使用 $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 氟米龙术后 1 周每天 4 次滴眼, 以后每周减少 1 次, 共 4 周。同时使用 $5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 左氧氟沙星滴眼 1 周。

1.4 干眼症状评价 所有患者首先填眼表疾病指数问卷调查(ocular surface disease index, OSDI)^[5], 该问卷分为眼部自觉不适(畏光、异物感、酸痛、视物模糊、视力下降)、眼部不适的日常影响(阅读、夜间行车、看电视)及引发眼部不适的环境因素(风、干燥、空调)三部分, 每一问答按照严重程度(从无、有时、一半时间、总是)分为 0 ~ 4 分, 每部分评分 = 该部分总分值 $\times 25$ / 回答问题数量, 评分越高说明患者的眼表健康状况越差。

1.5 干眼体征评价

1.5.1 远视力及验光检查 远视力检查采用国际标准视力表。验光采用 AR-330A/310A 自动验光仪(尼德克, 日本), 结果以等效球镜表示。

1.5.2 泪液分泌试验 泪液分泌试验(Schimer I test, SIT)采用泪液检测滤纸(天津晶明), 将试纸末端折叠后置于下睑结膜囊中外 1/3 交界处, 嘱患者轻闭眼。5 min 后取出, 等待 2 min 后观察并记录湿长。重复 2 次, 取其平均值。

1.5.3 泪膜破裂时间 泪膜破裂时间(break up time, BUT)在 SIT 结束半小时后进行, 采用荧光素钠眼科检测试纸(天津晶明), 将试纸末端折叠后置于下睑结膜囊中外 1/3 交界处, 嘱患者瞬目数次后以钴蓝光照明观察并记录从最后 1 次瞬目到角膜表面出现第 1 个黑斑的时间。重复 3 次取其平均值。

1.5.4 眼表活体染色 角膜荧光素染色(fluorescent, FL); 在进行 BUT 检测的同时进行。方法为将眼表分为鼻侧睑裂部球结膜、颞侧睑裂部球结膜及角膜 3 个区域, 每一区域的染色程度分 0 ~ 3 级, 0 级为无染色, 1 级为散状点状染色, 2 级为密集型点状染色, 3 级为片状染色, 共 0 ~ 9 分。

1.6 统计学方法 本研究采用 SPSS 12.0 软件包进行统计分析。两组间患者年龄和屈光度比较采用两独立样本 t 检验, 性别构成比采用 χ^2 检验。两组间主观症状评分比较和 FL 评分比较采用 Wilcoxon 非参数统计秩和检验。BUT 和 SIT 结果比较采用两独立样本 t 检验, 同组前后比较采用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般结果 120 例患者参与随访, 10 例患者失

访,2例患者未按最初分配方案治疗,最终全部参与完成者共108例(216眼),失访的主要原因为患者拒绝继续参与研究。完成研究者中A组:男22例、女36例,年龄(34.2±4.5)岁,屈光度(-4.50±2.21)D。B组:男20例、女30例,年龄(36.4±9.6)岁,屈光度(-4.78±1.99)D。两组患者术前基线情况一致(均为 $P>0.05$)。

2.2 LASIK术后视力和屈光度比较 同一组内患者术后视力不随时间发生变化(均为 $P>0.05$)。两组间术后视力在同一时间点比较,差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$)。同一组内患者术后2周和4周的屈光度无明显差别(均为 $P>0.05$),但均低于术后1周(均为 $P<0.05$)。两组间术后屈光度在表1

Table 1 Visual acuity and diopter at postoperative different time points in two groups

Group	Visual acuity			Diopter(φ /D)		
	1 week	2 weeks	4 weeks	1 week	2 weeks	4 weeks
A	1.02±0.13	0.92±0.24	1.04±0.88	-0.66±0.22	-0.50±0.20	-0.53±0.19
B	0.96±0.54	1.12±0.06	1.10±0.12	-0.70±0.32	-0.52±0.18	-0.50±0.16
χ^2	15.43	16.73	20.13	22.43	18.73	32.99
P	0.06	0.08	0.13	0.20	0.09	0.06

表2 两组术后不同时间点 OSDI 评分

Table 2 OSDI score at postoperative different time points in two groups

Group	Spontaneous discomforts			Daily impacts			Environmental factors		
	1 week	2 weeks	4 weeks	1 week	2 weeks	4 weeks	1 week	2 weeks	4 weeks
A	70.12±13.10	44.10±22.03	32.51±11.62	63.46±21.62	43.24±12.10	21.28±12.46	65.44±20.52	44.52±22.85	23.24±12.50
B	81.24±12.16	47.42±23.15	32.84±10.83	88.20±11.12	56.31±13.02	31.63±14.50	68.20±21.50	45.60±21.63	24.85±13.03
Z	-3.46	-3.56	-4.01	-2.64	-3.21	-3.43	-3.40	-3.54	-2.11
P	0.02	0.13	0.09	0.02	0.01	0.01	0.21	0.09	0.06

2.4 LASIK术后两组 BUT、SIT及FL评分比较

同一组内患者术后 BUT 随时间延长而增加($P<0.05$,见表3),A组患者术后不同时间的 BUT 均长于B组(均为 $P<0.05$)。同一组内患者术后 SIT 随时间逐渐增多(均为 $P<0.05$),但两组间不同时间的 SIT 无明显差别(均为 $P>0.05$;见表3)。同一组

表3 两组术后不同时间点眼部体征

Table 3 Eye signs at postoperative different time points in two groups

Group	BUT(t/s)			SIT(l/mm)		
	1 week	2 weeks	4 weeks	1 week	2 weeks	4 weeks
A	5.50±2.50	6.82±3.35	7.80±2.42	9.32±8.64	12.56±9.32	16.45±10.24
B	4.02±3.14	4.72±4.24	5.66±3.89	8.44±9.65	10.01±12.48	16.12±9.70
t	2.68	3.24	3.32	1.32	2.40	1.74
P	0.01	0.03	0.02	0.21	0.17	0.16

3 讨论

眼干、眼部酸痛、视物模糊等是 LASIK 术后患者常见的不适症状。出现这些症状的可能原因包括:角结膜上皮和基质神经的损伤或修复迟缓;泪液质和(或)量的下降或流体动力学异常;对手术用药如类固醇激素、抗生素等不能耐受;屈光状态的改变或术后屈光不正引起眼部不适等^[6]。这些症状多表现轻微且绝大多数可随时间自行缓解,但少数患者持续很长时间甚至加重,如不及时处理可能会对患者的手术疗

效和生活质量产生严重影响^[7],因此预防或迅速消除术后干眼一直是 LASIK 手术医师追求的目标。

2.3 LASIK术后两组眼部 OSDI 评分比较 同一组内患者术后 OSDI 评分随时间延长逐渐降低($P<0.05$,见表2)。术后1周A组 OSDI 评分较低($P<0.05$),其他时间点两组间无明显差异(均为 $P>0.05$)。同一组内患者术后眼部不适对日常生活的影响逐渐降低($P<0.05$),但A组患者术后眼部不适对日常生活的影响始终低于B组(均为 $P<0.05$)。同一组内患者术后因环境因素诱发眼部不适的情况随时间逐渐改善(均为 $P<0.05$),但两组间术后不同时间点因环境因素诱发眼部不适的情况无明显差异(均为 $P>0.05$)。

内患者术后 FL 评分随时间延长逐渐降低:A组术后1周(1.24±0.92)分、2周(0.45±0.25)分、4周(0.22±0.46)分;B组术后1周(2.02±0.23)分、2周(1.06±0.82)分、4周(0.42±0.21)分。A组术后不同时间 FL 评分均明显低于B组(均为 $P<0.01$)。

效和生活质量产生严重影响^[7],因此预防或迅速消除术后干眼一直是 LASIK 手术医师追求的目标。

防治 LASIK 术后干眼除需要手术医师完善手术技巧和患者自身调整适应新的屈光状态以外,眼表损伤修复、改善泪液性状及减轻药物造成的不适可通过调整术后用药加以完成。1g·L⁻¹玻璃酸钠是目前 LASIK 术后最常用的药物之一,其本身并没有组织修复功能,但可通过补充泪液不足改善干眼症状,为组织修复提供良好的局部环境。研究发现^[8],虽然 LASIK 术后约 25% 患者在使用玻璃酸钠后干

眼有所缓解,但和其他药物相比并无明显优势,而且部分患者用药后角结膜上皮损伤迁延不愈,眼部不适得不到明显缓解。曲洪强等^[9]在比较了小牛血去蛋白提取物眼用凝胶和玻璃酸钠在改善睑板腺异常相关干眼的效果后发现:小牛血去蛋白提取物眼用凝胶在延长 BUT、修复角膜上皮方面更具优势。在治疗角结膜上皮损伤性疾病方面,小牛血去蛋白提取物眼用凝胶也取得良好疗效^[10-11]。还有研究表明,小牛血去蛋白提取物表现出类似生长因子的活性,可作用于角膜上皮微环境,促进角膜上皮损伤的愈合,还能有效刺激细胞再生和加速组织修复,并使过度增生的肉芽组织蜕变,胶原组织重组,减少瘢痕形成,此外小牛血去蛋白提取物可使细胞支架成分如微丝及肌动蛋白的结构发生改变,诱发上皮细胞的迁移,并能在角膜表面形成保护膜,以润滑角膜、减少眼睑对角膜上皮的机械摩擦作用,促进上皮细胞的生长修复^[12]。

在 LASIK 术后应用方面,与牛广增等^[13]研究结果相同,我们也发现,小牛血去蛋白提取物在 LASIK 术后 4 周能显著提高患者的泪液分泌量和泪膜稳定性,同时更好地促进 LASIK 造成的角结膜损伤修复。以往研究认为^[14],LASIK 造成的角膜上皮缺损可引起不规则散光进而影响视力,术后用药包括小牛血去蛋白提取物眼用凝胶等可以减少由此引起的视力损害。然而,我们发现患者术后视力均能达到预期,术后用药并不能减少残留屈光度提高视力,说明对绝大多数患者而言 LASIK 是安全有效的,使用药物更主要的目的是减少手术造成的主观不适。在对患者的主观不适进行评价时,以往研究主要采用视疲劳、眼痛、畏光、流泪、异物感、干涩感等综合评分^[15],而我们采用了 OSDI 评分,不但能评估患者的主观不适症状,而且还能评估这些不适对日常生活的影响,因此对于药物疗效的评价更加全面准确。我们发现,小牛血去蛋白提取物眼用凝胶能够迅速缓解患者术后眼部不适,而且能明显减轻术后不适对日常生活的影响,提高患者的生活质量。同以往研究一致^[16],我们还发现 LASIK 术后患者的症状及体征大多存在一个随时间延长而逐渐好转的过程,说明在这个过程中存在患者的自身修复,药物可以使眼部较快达到稳定状态,因此术后药物使用大多数时候是辅助性的,除非有明确的治疗需要,应在术后一定时间停止用药,防止长期用药产生的副作用。

小牛血去蛋白提取物在 LASIK 术后的作用机制一般认为它可以促进角结膜修复损伤,结膜杯状细胞分泌黏蛋白增加,减少泪液蒸发;角结膜修复后形成光滑的基底并通过增加的瞬目活动使泪液能正常分布并维持稳定。而同 $1\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 玻璃酸钠相比,凝胶形式的小牛血去蛋白提取物更有利于减少泪液蒸发和改善泪液分布并维持泪膜稳定,而且其黏稠度合适,避免药物过于黏稠造成视物蒙眬从而改善了

视觉舒适度。通过共聚焦生物显微镜观察,牛广增等^[13]发现 LASIK 术后应用药物 3 个月后角膜上皮神经密度和角膜知觉并没有明显提高,而牛凌凌等^[17]则认为术后早期应用药物能够促进角膜神经修复进而增加角膜敏感性和泪液分泌。因此对于小牛血去蛋白提取物眼用凝胶的作用机制目前还需要进一步研究。

总之,同 $1\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 玻璃酸钠比较,小牛血去蛋白提取物眼用凝胶起效更快,疗效更好,不但促进角结膜损伤修复,还能缓解患者主观不适,提高视觉舒适度,减轻手术对日常生活的影响,提高患者的生活质量,因此更适于 LASIK 术后应用。本研究中我们未就两种药物的耐受性及药物联合应用的疗效进行比较,以后需要进一步探讨。

参考文献

- Lamparter J, Dick HB, Krummenauer F. Complications after laser in situ keratomileusis (LASIK): results of a meta-analysis on incidences and expectable costs [J]. *Klin Monbl Augenheilkd*, 2007, 224(8): 627-635.
- Baldwin HC, Marshall J. Growth factors in corneal wound healing following refractive surgery: A review [J]. *Acta Ophthalmol Scand*, 2002, 80(3): 238-247.
- Rosenfeld SI. Evaluation and management of post-LASIK dry eye syndrome [J]. *Int Ophthalmol Clin*, 2010, 50(3): 191-199.
- 周世有, 金涛, 邹留河, 张月琴, 谢汗平, 朱美玲, 等. 小牛血去蛋白提取物眼凝胶治疗角膜上皮缺损的多中心临床研究 [J]. *中国实用眼科杂志*, 2009, 27(2): 161-164.
- Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, Hirsch JD, Reis BL. Reliability and validity of the ocular surface disease index [J]. *Arch Ophthalmol*, 2000, 118(5): 615-621.
- 陆强, 王铮, 孙康. 角膜瓣蒂部位置对 LASIK 术后角膜知觉和泪膜的影响 [J]. *中国实用眼科杂志*, 2007, 25(3): 330-333.
- Bieler BM. Quality of life after LASIK: the picture remains hazy [J]. *Am Fam Physic*, 2010, 82(9): 1044-1046.
- Doughty MJ, Glavin S. Efficacy of different dry eye treatments with artificial tears or ocular lubricants: a systematic review [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2009, 29(6): 573-583.
- 曲洪强, 高子清, 洪晶. 小牛血去蛋白提取物眼用凝胶及玻璃酸钠滴眼液治疗相关干眼症应用 [J]. *中国实用眼科杂志*, 2013, 31(6): 692-696.
- 唐静, 邓应平, 鲜依鲜, 邱乐梅. 小牛血去蛋白提取物凝胶和羟糖苷眼液对 LASIK 术后角膜上皮损伤的修复作用 [J]. *眼科新进展*, 2010, 30(12): 1182-1185.
- 陈静, 韩苏宁, 邓金印, 吴军丽, 李欣, 陈晓娟, 等. 小牛血去蛋白提取物眼用凝胶对 Epi-LASIK 术后角膜上皮修复的影响 [J]. *眼科新进展*, 2010, 30(5): 469-471.
- 邱晓顿, 龚岚, 孙兴怀, 赵耐青, 祝肇荣, 李毓敏, 等. 小牛血去蛋白提取物治疗机械性角膜上皮损伤的临床疗效分析 [J]. *中华眼科杂志*, 2008, 44(8): 720-725.
- 牛广增, 范玉香, 陈海婷, 王志学, 赵骏. 小牛血去蛋白提取物眼用凝胶对 LASIK 术后角膜损伤修复的疗效观察 [J]. *眼科新进展*, 2012, 32(3): 242-245.
- Smirennaiia E, Sheludchenko V, Kourenkova N. Management of corneal epithelial defects following laser in situ keratomileusis [J]. *J Refract Surg*, 2001, 17(2 Suppl): S196-199.
- 姜洋, 李莹, 王忠海, 罗岩, 金玉梅. 小牛血去蛋白提取物眼用凝胶对 LASIK 术后角膜修复及干眼的疗效观察 [J]. *眼科新进展*, 2012, 32(7): 636-641.
- Muñoz G, Albarrán-Diego C, Ferrer-Blasco T, García-Lázaro S, Cerviño-Expósito A. Long-term comparison of corneal aberration changes after laser in situ keratomileusis: mechanical microkeratome versus femtosecond laser flap creation [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2010, 36(11): 1934-1944.
- 牛凌凌, 周行涛, 丁岚, 李凯, 乐琦骅, 朱文卿. 小牛血去蛋白提取物对 LASEK 与 LASIK 术后角膜神经修复作用的研究 [J]. *中华眼科杂志*, 2011, 47(6): 539-545.