

0.1%溴芬酸钠滴眼液在 SMILE 术后的早期疗效

刘曼丽 刘泉 王丹阳 孙远 张婷 陈仪乐 张晓颖 郑华 刘颖慧

【摘要】 目的 比较 0.1%溴芬酸钠滴眼液(普罗纳克滴眼液)与 0.3%妥布霉素/0.1%地塞米松滴眼液(典必殊滴眼液)在 SMILE 术后的抗炎作用及安全性。方法 前瞻性临床对照研究。将 2013 年 9 月至 2013 年 10 月在中山大学中山眼科中心激光近视眼治疗中心接受 SMILE 手术的患者 60 例(120 眼)分为 2 组:普罗纳克组 30 例和典必殊组 30 例。普罗纳克组术后第 1 天开始滴用溴芬酸钠滴眼液,每天 2 次,使用 2 周;典必殊组术后第 1 天开始滴用妥布霉素地塞米松滴眼液,每天 4 次,使用 1 周,作为对照。分别于术前,术后 1 周、1 个月及 3 个月定期观察患者视力、屈光度、眼内压、中央角膜知觉及泪膜破裂时间(BUT)、角膜荧光染色和泪液分泌试验(Schirmer's II test)及国际眼表面疾病指数(OSDI)等干眼参数变化情况。数据采用重复测量的多因素方差分析和多重比较分析。**结果** SMILE 术后使用溴芬酸钠滴眼液与使用妥布霉素地塞米松滴眼液,在对术后 UCVA、BCVA、角膜中央知觉、干眼参数(BUT、Schirmer's II test、OSDI)及角膜荧光染色等方面差异均无统计学意义。在 SMILE 术后 1 周时,普罗纳克组平均眼内压为(12.51±2.45)mmHg,明显低于典必殊组[(15.57±2.54)mmHg],差异有统计学意义($F=45.409, P<0.05$)。在观察期间,普罗纳克组眼内压保持在一平稳水平,典必殊组停药后眼内压逐渐恢复。**结论** SMILE 术后应用 0.1%溴芬酸钠滴眼液可以达到与妥布霉素地塞米松滴眼液同样的治疗效果,而相对于妥布霉素地塞米松滴眼液,溴芬酸钠滴眼液没有明显的升高眼内压作用,可作为 SMILE 术后一种既安全又有效的药物。

【关键词】 飞秒激光; 飞秒激光小切口基质透镜取出术; 消炎药,非甾类; 角膜知觉; 泪膜破裂时间; 刺激性泪液分泌试验; 角膜着色

The short term effects of topical bromfenac sodium hydrate ophthalmic solution eye drops after SMILE

Liu Manli, Liu Quan, Wang Danyang, Sun Yuan, Zhang Ting, Chen Yile, Zhang Xiaoying, Zheng Hua, Liu Yinghui. Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510060, China

Corresponding author: Liu Quan, Email: drliuquan@163.com

【Abstract】 Objective To compare the efficacy and ocular safety between bromfenac sodium hydrate ophthalmic solution eye drops and topical compound tobramycin eye drops for the treatment of postoperative inflammation and the effect on intraocular pressure in subjects who had undergone small incision lenticule extraction (SMILE). **Methods** In a prospective, case control study, 30 patients (60 eyes) were treated with bromfenac sodium hydrate ophthalmic solution eye drops 2 times daily for 2 weeks, and 30 patients (60 eyes) were treated with topical compound tobramycin eye drops 4 times daily for 1 week. All subjects had undergone SMILE surgery for myopia correction. Visual quality, intraocular pressure (IOP), corneal sensitivity, tear film break up time (BUT), Schirmer's II test, corneal fluorescein staining and ocular surface disease index (OSDI) were assessed preoperatively and at 1 week, 1 month, and 3 months postoperatively. Comparisons of the variables were performed using the repeated measures analysis of variance and multiple comparison analysis with SPSS 19.0 statistical software. **Results** There was no significant difference between the group

DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2014.09.009

基金项目:国家自然科学基金(81110538);广州市对外科技合作专项研发类项目(3030901006033)

作者单位:510060 广州,中山大学中山眼科中心 激光近视眼治疗中心

通信作者:刘泉,Email:drliuquan@163.com

treated with bromfenac sodium hydrate ophthalmic solution eye drops and the group treated with compound tobramycin eye drops when uncorrected visual acuity, best corrected visual acuity, corneal sensitivity, BUT, Schirmer's II test, corneal fluorescein staining and OSDI were compared. The IOPcc was significantly higher in the group treated with topical compound tobramycin eye drops (15.57±2.54 mmHg) compared to the group treated with bromfenac sodium hydrate ophthalmic solution eye drops (12.51±2.45 mmHg) and the difference was statistically significant ($F=45.409$, $P<0.05$). **Conclusion** Bromfenac sodium hydrate ophthalmic solution eye drops have the same anti-inflammatory effect as topical compound tobramycin eye drops and do not significantly increase IOPcc during early recovery after SMILE surgery.

[Key words] Femtosecond laser; Small incision lenticule extraction; Anti-inflammatory dgents, non-steroidal; Corneal sensitivity; Tear film break-up time; Schirmer's II test; Corneal staining

近年来人们利用飞秒激光的光爆破原理对角膜组织进行切开^[1-3],研发了一种全新的手术方式:SMILE。它良好的安全性、有效性、可预测性、准确性及稳定性也已得到了多方面研究的验证^[4-7]。SMILE 手术因手术切口仅为传统 LASIK 手术切口的 9% (2 mm),角膜面的损伤减少了约 30%,与目前其他的角膜屈光手术比较最大程度上保证了角膜的完整性,且有报道证实 SMILE 手术对角膜神经损伤小,减少了患者干眼症的发生,提高了患者主观的视觉质量^[8-9]。SMILE 手术因其损伤小炎症反应轻的特点也越来越被患者所接受。目前对于 SMILE 手术围手术期的用药管理尚无相关研究,仍沿用传统 LASIK 术后的用药方案。本研究通过对 SMILE 术后中央角膜知觉、眼内压、干眼参数(泪膜破裂时间、泪液分泌试验、角膜荧光着色)及国际眼表面疾病指数的测量与观察,比较糖皮质激素类滴眼液及非甾体类(nonsteroidal anti-inflammatory drugs,NSAIDs)滴眼液对 SMILE 术后炎症反应、安全性及对眼内压的影响。为 SMILE 术后制定有效安全的抗炎治疗方案提供依据。

1 对象与方法

1.1 入选和排除标准

①屈光度数稳定 2 年以上(在过去 1 年中屈光度数变化小于 0.5 D),最佳矫正视力 $\geq 20/20$;②停戴软性角膜接触镜 2 周以上或硬性透气性角膜接触镜 1 个月以上;③角膜厚度最薄不低于 480 μm ,术后剩余角膜基质床大于 250 μm ;④排除眼科其他疾病,如严重的干眼症、圆锥角膜、角膜炎活动期、青光眼、白内障、视网膜病变及视神经病变等;⑤排除有严重系统性全身疾病患者;⑥所有患者均有自愿摘除眼镜的愿望,同时告知此次研究的目的及意义并签署书面知情同意书。本课题已通过中山大学中山眼科中心医学伦理委员会审查认证。

1.2 对象

纳入 2013 年 9-10 月在中山大学中山眼科中心激光近视眼治疗中心行 SMILE 手术的患者 60 例(120 眼),采用随机数字表法分为 2 组:普罗纳克组 30 例(60 眼),其中男 15 例,女 15 例;典必殊组 30 例(60 眼),其中男 12 例,女 18 例。术前 2 组年龄、等效球镜度、球镜度及柱镜度差异均无统计学意义(见表 1)。

表 1 2 组术前各项指标比较

组别	眼数	年龄 (岁)	等效球镜度 (D)	球镜度 (D)	柱镜度 (D)
典必殊组	60	20.6±4.64	-4.63±1.73	-4.17±1.70	-0.92±0.94
普罗纳克组	60	22.6±4.83	-5.18±1.73	-4.82±1.64	-0.71±0.59
<i>t</i> 值		1.635	2.212	1.448	1.725
<i>P</i> 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

1.3 术前检查

1.3.1 常规检查 UCVA、BCVA、角膜地形图(Orbscan II,美国 Bausch & Lomb 公司)、中央角膜厚度(SP-100 Handy;日本 Tomey 公司)、散瞳检影、综合验光仪验光、裂隙灯眼前节检查、前置镜检查眼底等。

1.3.2 特殊检查 手术前后应用 Cochet-Bonnet 角膜知觉计(法国 Luneau Ophthalmologie 公司)对受检者进行中央角膜知觉测量。应用眼球反应分析仪(ocular response analyzer,ORA)对术后角膜补偿 IOP (corneal-compensated IOP,IOPcc)进行监测。泪膜破裂时间(tear break up test,BUT)、角膜着色检查均在角膜荧光素钠染色后进行测量。泪液分泌试验 II (Schirmer II test) 在对患者行角膜表面麻醉后,记录 5 min 后泪液分泌试纸湿润的长度。采用眼表疾病指数(ocular surface disease index,OSDI)问卷评估主观症状。

1.4 手术原理及方法

所有患者均由同一术者完成。手术前术眼常规滴用左氧氟沙星滴眼液每天 4 次,连续 3 d,术中 使用爱尔凯因滴眼液(Alcaine,美国 Alcon 公司)进行表面麻醉。

SMILE 手术方法:采用 Visu-Max 飞秒激光系统(德国蔡司公司)完成所有患者的 SMILE 手术。当患者术眼与弧型锥镜接触,启动负压吸引后,飞秒激光即刻在角膜的层间进行四步扫描切割:①角膜基质屈光透镜后表面扫描切削;②360°屈光透镜切边;③屈光透镜前表面即角膜帽(Cap)扫描切削;④角膜帽边缘弧形微切口 2.0 mm 边切。设置角膜帽厚度为 120 μm,透镜直径为 6.5 mm,侧切角为 90°。扫描完成后,先用显微分离铲(S02710Geuder)对微切口处角膜帽缘进行分离,再经微切口用显微分离铲(S33427 Geuder)轻柔分离透镜前后表面及边缘,分离彻底后以显微镊将透镜取出,用生理盐水冲洗并用海绵吸干角膜层间水份。

1.5 术后用药及随访

术眼术后第 1 天开始滴用左氧氟沙星滴眼液每天 4 次,连续 14 d;0.1%玻璃酸钠滴眼液每天 4 次,连续 30 d。其中普罗纳克组术后第 1 天开始滴用 0.1%溴芬酸钠滴眼液,每天 2 次,使用 14 d;典必殊组术后第 1 天开始滴用妥布霉素地塞米松滴眼液,每天 4 次,使用 7 d。于术后 1 d、1 周、1 个月、3 个月行裂隙灯检查,术后 1 周、1 个月、3 个月行验光、中央角膜知觉测量、IOPcc、BUT、Schirmer II test、角膜着色检查及 OSDI 评分。

1.6 统计学方法

前瞻性临床对照研究。采用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据分析。2 组术后视力的比较采用重复测量方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后视力

普罗纳克组与典必殊组 2 组术后裸眼视力及

最佳矫正视力差异均无统计学意义($F_{UCVA}=0.178, P > 0.05; F_{BCVA}=0, P > 0.05$)(见表 2)。

表 2 两组术后视力比较(logMAR, $\bar{x} \pm s$, 60 眼)

时间	UCVA		BCVA	
	典必殊组	普罗纳克组	典必殊组	普罗纳克组
术后 1 周	-0.07±0.08	-0.08±0.08	-0.09±0.07	-0.11±0.08
术后 1 个月	-0.10±0.10	-0.11±0.09	-0.11±0.08	-0.13±0.08
术后 3 个月	-0.11±0.10	-0.09±0.09	-0.14±0.07	-0.11±0.08

2.1.1 有效性 术后 3 个月时,普罗纳克组与典必殊组术眼裸眼视力均 97% ≥ 0.8,其中普罗纳克组有 77%术眼裸眼视力 ≥ 1.2,典必殊组术眼有 80%达此水平。见表 3。

表 3 SMILE 术后 2 组患者各时间段 UCVA 比例构成情况 [眼数(%)]

组别	<0.8	≥0.8 且 <1.2	≥1.2 且 <1.5	≥1.5
典必殊组(60 眼)				
术后 1 周	0(0)	19(32)	27(45)	14(23)
术后 1 个月	2(3)	9(15)	28(47)	21(35)
术后 3 个月	2(3)	6(10)	25(42)	27(45)
普罗纳克组(60 眼)				
术后 1 周	0(0)	17(28)	23(38)	20(33)
术后 1 个月	0(0)	8(13)	22(37)	30(50)
术后 3 个月	2(3)	10(17)	27(45)	21(35)

2.1.2 安全性 术后 3 个月时,普罗纳克组 92%术眼 BCVA 达到或超过术前水平,典必殊组 98%术眼 BCVA 达到或超过术前水平。见表 4。

2.2 术后屈光度

普罗纳克组与典必殊组球镜度、柱镜度及等效球镜度差异均无统计学意义($F=3.656, 1.594, 2.329, P > 0.05$)。见表 5。

2.2.1 精确性 术后 3 个月时,普罗纳克组与典必殊组术眼球镜残余在 0.5 D 范围均达到 100%水平;普罗纳克组 98%柱镜度残余量在 0.5 D 内,典必殊组为 93%。见表 6。

表 4 SMILE 术后 2 组患者各时间点 BCVA 与术前 BCVA 差值比例构成情况(%)

视力	典必殊组(60 眼)			普罗纳克组(60 眼)		
	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月
提高 3 行及以上	2	2	0	0	0	0
提高 2 行	0	5	8	2	3	3
提高 1 行	33	40	57	42	55	45
无变化	47	43	33	43	33	40
下降 1 行	15	28	2	12	8	8
下降 2 行	0	2	0	0	0	0
下降 3 行及以上	3	2	0	2	0	3

表 5 2 组屈光度比较($\bar{x}\pm s$, 各 60 眼)

时间点	球镜度		柱镜度		等效球镜度	
	典必殊组	普罗纳克组	典必殊组	普罗纳克组	典必殊组	普罗纳克组
术前	-4.17±1.70	-4.82±1.64	-0.92±0.94	-0.71±0.59	-4.63±1.73	-5.18±1.73
术后 1 周	-0.02±0.15	-0.01±0.19	-0.05±0.17	-0.03±0.22	-0.04±0.17	-0.02±0.22
术后 1 个月	-0.04±0.19	0.00±0.07	-0.04±0.11	-0.01±0.21	-0.06±0.22	-0.01±0.12
术后 3 个月	-0.02±0.13	-0.01±0.11	0.00±0.30	-0.05±0.18	-0.02±0.16	-0.04±0.10

表 6 2 组术后球镜、柱镜残余度数范围比例构成情况[眼数(%)]

剩余屈光度	典必殊组(60 眼)			普罗纳克组(60 眼)		
	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月
球镜						
0.25 D	57(95)	56(93)	58(97)	56(93)	59(98)	59(98)
0.50 D	59(98)	57(95)	60(100)	58(97)	60(100)	60(100)
1.00 D	60(100)	60(100)	60(100)	60(100)	60(100)	60(100)
柱镜						
0.25 D	56(93)	58(97)	56(93)	53(88)	56(93)	56(93)
0.50 D	58(97)	60(100)	56(93)	58(97)	59(98)	59(98)
1.00 D	60(100)	60(100)	58(97)	60(100)	59(98)	60(100)

2.2.2 稳定性 SMILE 术前, 术后 1 周、1 个月、3 个月, 2 组屈光状态稳定, 残余的等效球镜度较小(见图 1)。

2.2 术后眼内压

普罗纳克组术后眼内压平稳, 典必殊组在用药期间眼内压明显增高, 2 组术后 IOPcc 变化差异有统计学意义($F=10.522, P<0.01$)。术后 1 周普罗纳克组眼内压明显低于典必殊组(12.51 mmHg vs. 15.57 mmHg), 差异有统计学意义($F=45.409, P<0.01$); 妥布霉素地塞米松滴眼液停药后眼压才逐渐恢复。见图 2。

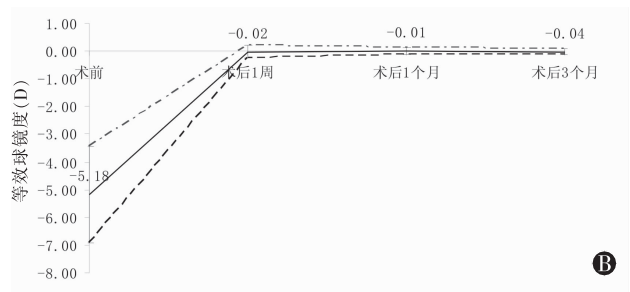
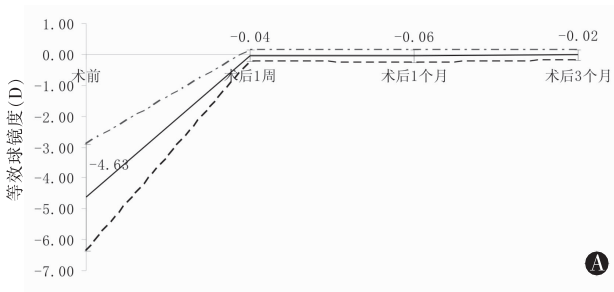
2.3 角膜知觉的影响

普罗纳克组及典必殊组 2 组角膜中央知觉变化差异均无统计学意义($F=0.063, P>0.05$)。见图 3。

2.4 干眼参数的影响

在干眼客观参数 BUT、Schirmer's II test 方面, 普罗纳克组及典必殊组均于术后 1 周时较术前下降, 2 组在观察期间变化差异无统计学意义($F=5.185, F=1.809, P>0.05$)。在干眼主观参数 OSDI 方面, 普罗纳克组及典必殊组差异亦无统计学意义($F=0.429, P>0.05$)。见表 7。

2.5 其他方面



A, 典必殊组; B, 普罗纳克组

图 1 2 组等效球镜度变化情况(2 组各 60 眼)

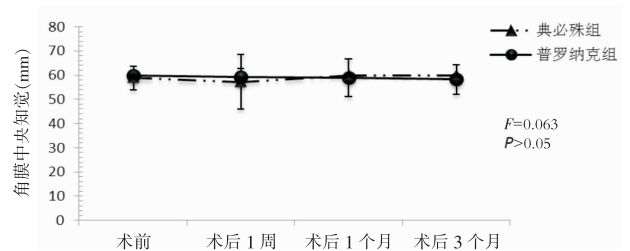
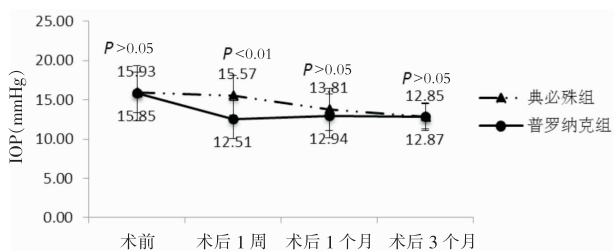


图 2 2 组术后眼内压变化情况(2 组各 60 眼)

图 3 2 组术后角膜中央知觉的变化情况(2 组各 60 眼)

表 7 2 组手术前后干眼参数变化情况($\bar{x}\pm s$, 各 60 眼)

时间点	BUT(s)		S II (mm)		OSDI	
	典必殊组	普罗纳克组	典必殊组	普罗纳克组	典必殊组	普罗纳克组
术前	3.92±2.23	2.90±1.90	12.90±8.06	10.72±7.19	7.47±7.43	8.63±6.94
术后 1 周	2.55±1.71	2.10±1.46	10.08±8.59	8.62±6.72	15.51±9.92	14.66±9.75
术后 1 个月	3.52±2.70	3.62±2.71	8.92±5.54	9.12±6.75	12.62±7.16	11.22±8.67
术后 3 个月	4.42±3.27	3.42±2.61	10.45±6.87	9.58±7.34	10.33±8.41	8.85±6.89

2 组术后观察期间均未出现 haze、弥漫性板层角膜炎、上皮植入等术后并发症。术后 1 周时,角膜荧光素染色检查发现,普罗纳克组 3 眼出现浅表散在小点状染色,典必殊组出现 2 眼,均未做特殊处理,嘱患者继续滴用玻璃酸钠滴眼液每天 4 次,于术后 1 个月复诊时角膜荧光素染色均呈阴性。典必殊组于术后 3 个月时因 1 眼出现倒睫,角膜出现浅表散在的角膜上皮脱失,经拔倒睫并嘱患者滴用玻璃酸钠滴眼液每天 4 次,1 周后来院复诊见上皮修复。

3 讨论

SMILE 手术采用 VisuMax 飞秒激光系统,通过非压平式锥镜对角膜表面进行负压吸引固定,利用飞秒激光精准聚集定位的立体切割技术,在角膜基质层内特定深度切割出一定大小和厚度的凸透镜或凸柱透镜,并经过角膜周边微小切口取出,用以矫正近视或近视散光,手术中不用掀开角膜瓣,保持了前部角膜组织的结构完整性,避免了角膜瓣等相关的并发症。

较传统的 LASIK 手术,SMILE 手术有以下特点:①利用飞秒激光直接在角膜基质进行屈光透镜的制作和切割,切割模式尽可能少地切断角膜基质的胶原纤维,术中不切割角膜周边的纤维,最大程度地保留了角膜的正常组织结构和形态^[9]。②手术切割的整个过程都在基质内进行,未暴露基质表面,有效地减弱了角膜基质表面脱水或吸水可能性。③利用周边的微小切口(2 mm)将屈光透镜取出,实现了角膜基质内屈光手术“无瓣”的理念。理论上有很好的角膜生物力学结构和维持较好的角膜表面形态。有报道也证实 SMILE 手术术后角膜水肿程度轻且水肿消退快,创伤愈合反应优于 LASIK 手术^[11]。

为控制传统 LASIK 术后的炎症反应,临床上多使用糖皮质激素类眼药水。妥布霉素地塞米松滴眼液目前已广泛用于屈光手术后炎症的预防和治疗,但其作为糖皮质激素复合制剂,具有易导致眼内压增高的特点,不仅增加了激素性青光眼的风险,也使屈光手术后多种并发症的风险增加。屈光手术将中

央角膜厚度切薄,生物力学相应减弱,在正常眼压作用下也可不同程度地向前膨隆,已有研究报道 LASIK 术后角膜前凸膨隆与屈光回退密切相关^[12]。因此,在屈光手术后使用激素类眼液变得尤为慎重。NSAIDs 不含类固醇所具有的甾体环,通过直接抑制环氧合酶(COX)活性,阻断花生四烯酸合成前列腺素(PG),同时通过对脂氧酶的抑制作用而减少白三稀(LT)的生成,具有强效的抗炎作用且无引发高血压的隐患。在眼科应用方面 NSAIDs 日益得到重视^[13],目前,眼科临床上局部应用的 NSAIDs 主要有双氯芬酸钠滴眼液、酮咯酸氨丁三醇滴眼液及溴芬酸钠滴眼液等。而后者作为 2-氨基-3-苯甲酰基苯乙酸类衍生物之一,具有强力抗炎镇痛作用,强度是双氯芬酸的 3.7 倍、酮咯酸氨丁三醇的 18 倍^[14],是目前最有效的 COX 抑制剂。其优异的药效动力学(每天 2 次的用药方案)、良好的组织渗透性及耐受性,大大提高了患者的依从性,使其在其他 NSAIDs 滴眼液中脱颖而出^[15]。

大量研究表明,溴芬酸钠滴眼液可有效减轻眼前段手术后的炎症反应。Wang 等^[16]通过观察比较 0.09% 溴芬酸钠滴眼液及 0.5% 酮咯酸氨丁三醇滴眼液应用于 LASEK 术后的抗炎作用及对视觉质量的影响分析显示,前者的抗炎作用明显强于后者。许艳等^[17]通过对比研究在 SBK 术后使用溴芬酸钠滴眼液及氟米龙滴眼液的安全性及疗效观察发现,两者均能达到同样的治疗效果,而在眼压安全性方面前者明显优于后者。通过大样本的前瞻性、随机、双盲、安慰剂对照临床试验研究发现,溴芬酸钠滴眼液可有效抑制白内障术后的炎症反应^[18-22]。在本课题研究中,我们通过观察溴芬酸钠滴眼液与妥布霉素地塞米松滴眼液在 SMILE 手术后的应用,分析比较溴芬酸钠滴眼液在 SMILE 术后的抗炎作用、对视觉质量及眼内压的影响,为 SMILE 手术后围手术管理的安全有效用药提供依据。

在本研究结果中,我们发现,SMILE 手术后 3 个月时,93%(112 眼)UCVA 在 20/20 及以上,93%(112 眼)BCVA 达到或超过术前水平;残余球镜度数为(-0.01±0.12)D,柱镜度为(-0.03±0.25)D,等效球镜

度为(-0.03±0.13)D;97.5%残余球镜度在 0.25 D 范围内。这些数据表明,SMILE 手术在近视矫正方面拥有良好的安全性、稳定性、精确性及可预测性,与 Sekundo 等^[4]基本一致。在术后中央角膜知觉方面基本无变化,这也恰好印证了 SMILE 手术在飞秒激光切割模式与 2 mm 微创口完美结合下对角膜神经纤维几乎“零”损伤的猜测,观察结果与魏升升等^[23]基本相符。溴芬酸钠滴眼液与妥布霉素地塞米松滴眼液,对 SMILE 术后 UCVA、BCVA、角膜中央知觉、干眼参数及角膜着色等方面的恢复均无统计学差异。在眼内压 IOPcc 变化方面,溴芬酸钠滴眼液对眼内压影响小的优势得到了体现。在 SMILE 术后 1 周时,我们看到,普罗纳克组眼内压为 12.51 mmHg,明显低于典必殊组 15.57 mmHg。在观察期间,普罗纳克组眼内压保持在一平稳水平,典必殊组停药后眼内压才逐渐恢复。

综上所述,2 种局部抗炎用眼液对 SMILE 术后恢复及炎症控制方面均有显著的疗效;而相对于妥布霉素地塞米松滴眼液,溴芬酸钠滴眼液没有明显的升高眼内压作用,体现出了其独特的优点。同时,溴芬酸钠滴眼液良好的药效动力学使患者的依从性更高。我们认为溴芬酸钠滴眼液可作为 SMILE 术后既安全又有效的抗炎药物。

参考文献:

- [1] Soong HK, Malta JB. Femtosecond lasers in ophthalmology[J]. *Am J Ophthalmol*,2009,147:189-197.
- [2] Sugar A. Ultrafast (femtosecond) laser refractive surgery[J]. *Curr Opin Ophthalmol*,2002,13:246-249.
- [3] Vossmerbaeumer U, Jonas JB. Structure of intracorneal femtosecond laser pulse effects in conical incision profiles[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*,2008,246:1017-1020.
- [4] Sekundo W, Kunert KS, Blum M. Small incision corneal refractive surgery using the small incision lenticule extraction (SMILE) procedure for the correction of myopia and myopic astigmatism: results of a 6 month prospective study[J]. *Br J Ophthalmol*,2011,95:335-339.
- [5] Vestergaard A, Ivarsen AR, Asp S, et al. Small-incision lenticule extraction for moderate to high myopia: predictability, safety, and patient satisfaction[J]. *J Cataract Refract Surg*,2012,38:2003-2010.
- [6] Hjortdal JO, Vestergaard AH, Ivarsen A, et al. Predictors for the outcome of small-incision lenticule extraction for Myopia[J]. *J Refract Surg*,2012,28:865-871.
- [7] Ivarsen A, Asp S, Hjortdal J. Safety and complications of more than 1500 small-incision lenticule extraction procedures [J]. *Ophthalmology*,2014,121:822-828.
- [8] Demirok A, Ozgurhan EB, Agea A, et al. Corneal sensation after corneal refractive surgery with small incision lenticule extraction[J]. *Optom Vis Sci*,2013,90:1040-1047.
- [9] Dong Z, Zhou X, Wu J, et al. Small incision lenticule extraction (SMILE) and femtosecond laser LASIK: comparison of corneal wound healing and inflammation[J]. *Br J Ophthalmol*,2014,98:263-269.
- [10] Knorz MC, Vossmerbaeumer U. Comparison of flap adhesion strength using the Amadeus microkeratome and the IntraLase iFS femtosecond laser in rabbits[J]. *J Refract Surg*,2008,24:875-878.
- [11] 董子献. 飞秒激光角膜基质透镜切除(ReLEx)创伤愈合及机制研究[D]. 上海:复旦大学,2012.
- [12] Qi H, Hao Y, Xia Y, et al. Regression-related factors before and after laser in situ keratomileusis[J]. *Ophthalmologica*,2006,220:272-276.
- [13] Ahuja M, Dhake AS, Sharma SK, et al. Topical ocular delivery of NSAIDs[J]. *AAPS J*,2008,10:229-241.
- [14] Waterbury LD, Silliman D, Jolas T. Comparison of cyclooxygenase inhibitory activity and ocular anti-inflammatory effects of ketorolac tromethamine and bromfenac sodium[J]. *Curr Med Res Opin*,2006,22:1133-1140.
- [15] Cho H, Wolf KJ, Wolf EJ. Management of ocular inflammation and pain following cataract surgery: focus on bromfenac ophthalmic solution[J]. *Clin Ophthalmol*,2009,3:199-210.
- [16] Wang XJ, Wong SH, Givergis R, et al. Evaluation of analgesic efficacy of bromfenac sodium ophthalmic solution 0.09% versus ketorolac tromethamine ophthalmic solution 0.5% following LASEK or Epi-LASIK[J]. *Clin Ophthalmol*,2011,5:1451-1457.
- [17] 许艳,赵旭,张丰菊,等. 0.1%溴芬酸钠水合物滴眼液在准分子激光原位角膜磨镶术后的临床疗效观察[J]. *中华眼科杂志*,2013,49:320-326.
- [18] Walters TR, Goldberg DF, Peace JH, et al. Bromfenac ophthalmic solution 0.07% dosed once daily for cataract surgery: results of 2 randomized controlled trials[J]. *Ophthalmology*,2014,121:25-33.
- [19] Stewart RH, Grillone LR, Shiffman ML, et al. The systemic safety of bromfenac ophthalmic solution 0.09% [J]. *J Ocul Pharmacol Ther*,2007,23:601-612.
- [20] Silverstein SM, Cable MG, Sadri E, et al. Once daily dosing of bromfenac ophthalmic solution 0.09% for postoperative ocular inflammation and pain[J]. *Curr Med Res Opin*,2011,27:1693-1703.
- [21] Henderson BA, Gayton JL, Chandler SP, et al. Safety and efficacy of bromfenac ophthalmic solution (Bromday) dosed once daily for postoperative ocular inflammation and pain[J]. *Ophthalmology*,2011,118:2120-2127.
- [22] Donnenfeld ED, Holland EJ, Stewart RH, et al. Bromfenac ophthalmic solution 0.09% (Xibrom) for postoperative ocular pain and inflammation [J]. *Ophthalmology*,2007,114:1653-1662.
- [23] 魏升升,王雁,耿维莉,等. 飞秒激光小切口基质透镜取出术和飞秒激光基质透镜取出术后早期角膜知觉变化的对比研究[J]. *中华眼科杂志*,2013,49:299-304.

(收稿日期:2014-03-20)

(本文编辑:毛文明)