

准分子激光角膜屈光手术与眼压

李庆和, 齐绍文

作者单位: (467000) 中国河南省平顶山市, 解放军一五二中心医院眼科

作者简介: 李庆和, 男, 硕士, 主治医师, 研究方向: 青光眼、屈光手术。

通讯作者: 齐绍文, 男, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 青光眼、白内障、屈光手术. swq666@126.com

收稿日期: 2012-07-09 修回日期: 2012-10-17

视进展与眼压的关系, 糖皮质激素性高血压或青光眼做一综述, 对眼科临床的诊断和治疗方面都具有重要意义。

关键词: 准分子激光; 屈光手术; 眼压

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2012.11.21

引用: 李庆和, 齐绍文. 准分子激光角膜屈光手术与眼压. 国际眼科杂志 2012;12(11):2119-2122

Excimer laser corneal refractive surgery and intraocular pressure

Qing-He Li, Shao-Wen Qi

Department of Ophthalmology, No. 152 Central Hospital of Chinese People's Liberation Army, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

Correspondence to: Shao-Wen Qi. Department of Ophthalmology, No. 152 Central Hospital of Chinese People's Liberation Army, Pingdingshan 467000, Henan Province, China. swq666@126.com
Received: 2012-07-09 Accepted: 2012-10-17

Abstract

• Excimer laser corneal refractive surgery was the major surgical approach for treating refractive errors. The eyesight was improved. At the same time, we are more concerned about the relationship between intraocular pressure (IOP) and excimer laser corneal refractive surgery. A review was summarized as follows: excimer laser corneal refractive surgery classification, 24-hour IOP fluctuation, relationship between preoperative and postoperative corneal thickness or curvature and IOP, high myopia and glaucoma diagnosis, refractive regression or the developing of myopia and IOP, relationship between glucocorticoid-induced ocular hypertension or glaucoma. It was important for the diagnosis and treatment in clinical ophthalmology.

• **KEYWORDS:** excimer laser; refractive surgery; intraocular pressure

Citation: Li QH, Qi SW. Excimer laser corneal refractive surgery and intraocular pressure. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2012;12(11):2119-2122

摘要

准分子激光角膜屈光手术是目前治疗屈光不正的主要手术方式,在改善视力的同时,我们更关心眼压和准分子激光角膜屈光手术的相互关系。本文就准分子激光角膜屈光手术的分类,24h眼压波动,术前、术后角膜厚度、曲率与眼压关系,高度近视合并青光眼的诊断,屈光回退及近

0 引言

准分子激光角膜屈光手术是一种矫正屈光不正的有效方法,在我国已开展了近20a。手术的安全性、预测性、准确性、有效性得到了很大地提高。然而,眼压检查在术前筛查、术后复查、相关并发症处理等方面都具有重要意义,本文就准分子激光角膜屈光手术与眼压相关问题逐一做一归纳总结。

1 屈光手术基本分类

屈光矫正手术矫正近视是以手术方式改变眼的屈光状态,包括角膜屈光矫正手术、眼内屈光矫正手术和巩膜屈光矫正手术。准分子激光角膜屈光手术是目前矫正屈光不正最常见的手术方式。准分子激光的切削方式主要包括角膜表层切削和角膜基质层切削。角膜表层切削包括准分子激光屈光性角膜切削术、乙醇法准分子激光上皮下角膜磨镶术和机械法激光上皮下角膜磨镶术,而角膜基质切削,即准分子激光原位角膜磨镶术则包括常规、飞秒激光制瓣和前弹力层下角膜磨镶术。个体化角膜屈光手术包括角膜地形图引导、波前像差引导、Q值引导的准分子激光角膜屈光手术^[1]。

2 准分子激光手术眼压检查及特点

眼压检查是准分子激光角膜屈光手术重要的检查,对于术前筛查、确保术中安全、术后合理用药有着决定性作用,有时直接决定手术的成败和手术效果。目前眼压的测量主要是通过眼压计间接测量得出。Goldmann压平眼压计(Goldmann applanation tonometer,GAT)作为临床常用的眼压计,一直被认为是眼压测量的金标准,但是GAT并非十全十美,它也存在不少缺点^[2]:(1)测量结果受角膜厚度、角膜曲率的影响^[3];(2)测量时需要行角膜表面麻醉,有可能损伤角膜上皮,甚至引起角膜感染;(3)不能测量卧位眼压;(4)不适合内眼术后早期眼压的测量和监控;(5)对测量者的技术要求较高。非接触眼压计(non-contact tonometer,NCT)由于压平面积小,时间短,不涉及房水动力学改变,因此不同近视患者的巩膜硬度不影响眼压数据,因而用于准分子角膜屈光术后及术前测压有较好的可行性。因此临床上至今没有完全适合于角膜屈光手术的眼压测量方法。目前我国准分子激光角膜屈光手术仍以NCT测量为主,结合对相关因素影响的适当修正,从而避免了因此而造成的角膜感染、角膜上皮损伤、角膜瓣移位等危险而造成的不同程度的视力下降。

3 准分子激光角膜屈光手术眼压检查及相关因素分析

3.1 24h 眼压波动 眼压检查是准分子激光角膜手术前必查项目之一,然而门诊一次眼压随机性检查对于疑似青光眼患者来说是不够的,眼压是诊断青光眼的重要指标之一,像血压有昼夜变化一样,眼压也存在一个复杂的24h波动曲线^[4]。Liu等^[5]对19例18~25岁的中高度近视人群昼夜眼压变化规律进行了研究,测量次数和之前的实验相同,发现其夜间眼压升高的幅度明显小于正视眼组,睡眠状态下近视组的眼压也明显低于对照组。卧位眼压的最低值出现在1:30,最高值出现在正午;而正视眼对照组的最低值出现在21:30,最高值在5:30。两组的夜间卧位眼压均较坐位时高,提示近视人群的卧位眼压亦呈现一定的节律性,但其眼压变化时相与正视眼组并不完全相同。夜间眼压的升高可能与从日间站立转换为夜间卧位有关。Hughes等^[4]对29例开角型青光眼患者进行24h眼压监测,发现51.7%的患者眼压峰值出现在非门诊时间,24h眼压的峰值均值比诊室眼压峰值均值要高4.9mmHg。Tajunisah等^[6]对202眼疑似青光眼进行24h眼压测量并与正常对照组进行对比,每4h测量1次眼压,研究结束后30.9%的患者仍然保持疑似青光眼(suspected glaucoma, SG)的诊断,其中13.4%在随访4a后发展为青光眼。可见疑似青光眼的眼压波动仍大于正常眼,其中相当一部分为原发性开角性青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)。朱捷等^[7]研究发现24h眼压测量个体差异相对较大,但它仍是更好地发现夜间异常眼压和昼夜眼压波动异常的一种良好方法。因此,我们建议将24h眼压测量作为青光眼疑似患者诊断的常规检查,以提高异常眼压的检出率。

3.2 高度近视与青光眼 高度近视合并开角型青光眼时,其视野的特异性和敏感性往往降低,不具有开角性青光眼的特有改变,由于高度近视矫正眼镜片使物像缩小,视野检查时可能出现伪暗点。高度近视的眼底改变,其视乳头形态往往不规则,呈斜入以及部分缺损形,色泽淡或苍白,因此,有时很难确定视杯的边界,盘沿面积。高度近视患者就诊时医生警惕性要高,要重视眼底检查,视乳头及视杯异常改变,对进行性近视患者要定期随诊,要进行眼底、眼压及视野动态观察,对眼压的测量要排除巩膜硬度的影响,这样,才能尽可能的避免高度近视合并青光眼的延误。汪芳润认为近视患者的眼压平均值高于正常人。而Kathryn等^[8]认为近视患者虽平均眼压高于正常人,但两者之间无显著性差异。王卫星等^[9]研究发现高度近视眼中开角型青光眼的患病率约为正常人群患病率的6~8倍,而对皮质类激素的强反应者占36%,是正常人的6倍,同样在开角型青光眼中近视的发生率也高于正常。刘蕾等总结1004只近视眼中,青光眼发病率占7%,其中大多数发生于高度近视(70%)。正常人群对激素的反应率为4%左右,而高度近视眼的强阳性反应可达30%左右。准分子激光角膜原位磨镶术(laser in situ keratomeliosis, LASIK)患者需定期进行眼科检查,为POAG的早期诊断提供了便利条件,屈光手术医师应重视对LASIK术后患者的长期追踪与监测,以免POAG的漏诊。高度近视患者LASIK术后超过2a出现视力下降及眩光现象者,不能单纯以屈光回退及光学区过小来解释,要考虑到并发POAG的可能。中国高度近视POAG的发生率为16.83%,明显高于正常人群的6.99%,接受LASIK治疗的高度近视患

者仍为POAG的高危人群。

3.3 角膜厚度和曲率与眼压 角膜屈光手术改变了角膜厚度及曲率,影响术后眼压(intraocular pressure, IOP)的测量,术后患者使用激素点眼,还可能导致激素性青光眼^[10]。同时,近视患者青光眼的发病率要高于一般人群,因此,近视眼患者角膜屈光手术前正确评估角膜厚度和眼内压的关系非常重要。孙兴怀^[11]测定的一组高血压患者,其患眼中央角膜厚度每23.60 μ m厚度可有1mmHg眼压值(压平眼压计测量)改变。兰长骏等^[12]研究认为K值与眼压值无直线相关关系,中央角膜曲率并不影响NCT的测量值,本组病例K值40.00~47.10D,覆盖范围较广,所以证明了近视眼准分子激光角膜屈光手术后眼压值的下降与角膜厚度变薄有关,而与中央角膜曲率的下降无关。曾阳发等^[13]研究发现近视组的眼压较正常人高,眼压与屈光度相关,屈光度每增加-4.05D,眼内压随之增加1mmHg。传统的观念认为高度近视眼的巩膜薄弱、硬度低,可能存在测量眼压低估的现象。LASIK后眼压值随角膜厚度变薄及曲率变平而比实际值偏低^[14],散光眼术后眼压偏低与散光矫正是否有关尚待进一步研究。有学者研究认为从低度近视向中、高度近视发展过程中,中央角膜组织有扩张变薄的趋势。但也有学者认为,近视眼球的前后轴加长,巩膜发生扩张变薄,从而使视网膜及脉络膜发生一系列的病理改变,而未见角膜组织明显变薄现象,中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)与屈光度无明显相关性^[15]。Nemesure等^[16]研究认为角膜厚度随近视程度加深而变薄。目前关于CCT、角膜曲率和IOP之间的关系尚有一定争议,这可能与人种、检查设备、检查时机(如摘掉角膜接触镜后何时测量)及样本量等诸多因素有关^[17]。因此,此时术者不应盲从,更不要不知所措,应该根据自己的实际情况,充分利用自己总结的可靠数据,因地制宜地指导自己的手术。

3.4 近视进展与眼压 在近视眼的发生、发展过程中,眼压增加是一个不可忽视的因素,由于眼压的增高,眼球壁的抵抗力减弱,从而使眼轴增长近视进一步加深。陈辉等^[18]对466例青壮年近视进行研究发现近视在-8D以内,眼内压上升幅度大,提出如果在这一时期,通过药物或手术来干预眼内压升高,有可能较好的控制近视的进展,而且强调这对于高度近视者显得尤为重要。高度近视眼的进展可能与眼内压增高有一定相关性,或许升高的眼内压在高度近视的发生与发展中起着至关重要的作用,而适当降低眼内压可能是延缓高度近视进展的一种有希望的选择^[19]。程娟等^[20]研究表明噻吗心安对实验性近视眼的发展有一定抑制作用,考虑其可能是通过减少对巩膜的压力来减缓眼轴延长,从而减缓近视眼的进展,赵爱红等^[21]研究表明近视屈光度与眼压呈正相关关系($P < 0.05$),即眼压随屈光度的增加而升高。因此在近视眼的发生、发展过程中,眼压增加是一个不可忽视的因素,由于眼压的增高,眼球壁的抵抗力减弱,从而使眼轴增长近视进一步加深。

4 角膜屈光手术后眼压测量及相关因素分析

4.1 屈光回退的原因与眼压 角膜增厚及角膜膨隆引起的角膜曲率改变可能是导致术后屈光回退的主要原因。屈光回退是准分子激光角膜屈光手术后常见并发症,如何预防及治疗常面临着一定困难。然而研究表明通过降低眼压以减少角膜后表面所承受的压力,减轻了角膜的后膨

隆,可间接地抑制或缓解术后屈光回退^[22]。LASIK 术后高度近视患者角膜切削变薄,引起角膜张力的改变,眼压增高后导致角膜前膨隆而致屈光回退,裸眼视力下降^[23]。Kim 等^[24]用 Pentacam 和 Orbscan II 测量屈光术前、术后 5a 患者的眼前节情况,发现 Pentacam 测量的角膜后表面高度值均明显小于 Orbscan II 的测量值,尤其是对于手术后患者,这种差异更明显。Ciolino 等^[25]用 Pentacam 随访 LASIK 术后 102 眼 1a,发现没有患者出现角膜后表面膨隆的情况。Chayet 等^[26]的研究发现 LASIK 术后发生屈光回退的所有眼均存在角膜中央增厚的情况,术后 3~6mo 随着角膜中央厚度的稳定,屈光状态也趋于稳定。Ivarsen 等^[27]用共聚焦显微镜观察屈光性角膜切削术(photorefractive keratectomy, PRK)及 LASIK 术后 3a 角膜上皮层及基质层厚度变化时也得出相似的结论。杜之瑜等^[28]报道在 LASIK 术后早期,角膜后表面曲率均存在不同程度的前膨,认为角膜前膨可能对屈光回退有一定影响。潘青等^[29]研究发现, LASIK 术后屈光回退眼的中央角膜厚度增长幅度与非回退眼基本一致,不同之处在于角膜前、后表面曲率的增加,因此认为角膜厚度增加(组织增生所致)可能并不是屈光回退的主要因素,而全角膜前膨才是真正的原因。Qi 等^[30]研究发现,术前高眼压是近视 LASIK 术后屈光回退的重要危险因素,并提出降低术前及术后眼压或许可以有效防止近视 LASIK 术后屈光回退和医源性角膜膨隆的发生。所以,对于以角膜前膨为主的屈光回退,特别是高度近视 LASIK 术后屈光回退率较高,如何解决这一问题则是至关重要的。Lohman 等研究发现降眼压药物治疗不仅可稳定角膜形态,而且能减少屈光回退量。那么降眼压治疗药物的时间长短、长期使用降眼压药物的安全性以及降眼压疗法可以处理的回退量范围等。这些问题需要未来大量样本的前瞻性研究来解决。角膜前基质层中的细胞增生在术后 1wk 内较为活跃,1wk 后相对缓慢。故术后 1mo 内(特别是第 1wk)常规应用激素类药物抑制其增生,有助于屈光度数的稳定^[31]。曾锦等^[32]对角膜偏薄、术中基质床薄的患者,术后早期应用降眼压药物,能有效地降低角膜膨隆及术后早期屈光回退的发生率。而对于术后早期发生屈光回退的术眼应用降眼压药物,也能帮助改变前表面曲率,使视力恢复正常。牟章兵等^[33]的研究结果也佐证了角膜前膨隆确实是 LASIK 术后屈光回退的重要原因,提示对于术前近视度数高、角膜厚度薄或术后过矫偏少而易于出现屈光回退的患者,术后预防性使用降眼压药物,让角膜处于一个相对正常的形态下进行重塑,可能对屈光回退具有一定预防作用。

4.2 糖皮质激素与眼压 1950 年 Mclean 最早发现使用糖皮质激素可导致眼压升高,严重者可导致激素性青光眼。激素性青光眼(glucocorticoid-induced glaucoma, GIG)的确切发病机制尚不清楚,可能与下列因素有关:(1)糖皮质激素稳定了小梁纤维细胞的溶酶体膜和抑制了解聚酶的释放,造成聚合的黏多糖在小梁组织内积聚,增加了房水流出阻力;同时也使小梁内皮细胞清理碎屑的吞噬作用受到抑制;(2)糖皮质激素抑制了调节房水排泄的前列腺素的合成;(3)糖皮质激素使小梁组织产生异常的糖蛋白代谢,故而增加了对糖皮质激素升压作用的敏感性;(4)个体对糖皮质激素的眼压反应由遗传基因所决定。对长期应用者,必须注意以下问题:(1)选用不易引起眼压升高的药物如氟米龙滴眼液、氯替泼诺滴眼液、普拉洛芬滴眼

液等,在满足治疗需要的同时尽量缩短治疗时间,应在 2~4wk 内及时复查和监测眼压变化,激素停用后也应再测量 1~2 次,具有青光眼危险因素者应更加注意。(2)必须对角膜屈光手术术后眼压值进行修订,及时发现眼压异常^[34]。

在近视眼人群中,青光眼的发生率为普通人群的 2~3 倍,而近视眼人群对皮质类固醇的敏感性又高于正常人群^[35],高度近视眼行准分子激光上皮下角膜磨镶术(laser assisted sub-epithelial keratectomy, LASEK)术后皮质类固醇性高眼压和青光眼的发生率较高,而低中度近视眼发生率则较低。另外,泪液的分泌是靠神经反射完成的^[36],反射弧完整性的破坏致使泪液的质和量下降,泪液生成和排除减少,导致皮质类固醇激素在眼表的停留时间增加,从而增加药物的吸收。另外,准分子激光角膜屈光手术后角膜变薄,也使药物的通透性增加。皮质类固醇致眼压升高与基础眼压及房水流系数的高低有关,基础眼压越高,房水流系数越低,而对皮质类固醇升高眼压的反应越明显^[37],故推论皮质类固醇升高眼压的反应与多因子遗传相关。

5 结语

准分子激光角膜屈光手术是目前治疗近视的主要手术方式,眼压检查不论在准分子激光角膜手术前的筛查,术后角膜厚度、曲率、屈光度对眼压测量的影响,高度近视合并青光眼的诊断,屈光回退与眼压的关系,近视进展与眼压的关系,还是糖皮质激素性高眼压或青光眼的预防和治疗方面都具有重要意义。因此:(1)对于角膜屈光手术术前眼压偏高的患者,不应一律拒绝他们对角膜屈光手术的要求,要通过全面、细致的检查,综合角膜厚度、角膜曲率、24h 眼压波动情况、眼底视野及全身情况进行分析,判断是生理性高眼压或病理性高眼压。(2)术后眼压检查也要考虑角膜厚度、角膜曲率的影响,以免做出错误的判断,影响诊断和治疗。(3)对近视进展、屈光回退、糖皮质激素性高眼压或青光眼患者及时给予眼压治疗,以免影响疗效及视功能损害。

参考文献

- 1 周跃华. 如何引领角膜屈光手术的发展. 眼科 2011;20(5):297-299
- 2 Harada Y, Hirose N, Kubota T, et al. The influence of central corneal thickness and corneal curvature radius on the intraocular pressure as measured by different tonometers: noncontact and goldmann applanation tonometers. *J Glaucoma* 2008;17(8):619-625
- 3 Kotecha A, White ET, Shewry JM, et al. The relative effects of corneal thickness and age on Goldmann applanation tonometer and dynamic contour tonometry. *Br J Ophthalmol* 2005;89(12):1572-1575
- 4 Hughes E, Spry P, Diamond J. 24-hour monitoring of intraocular pressure in glaucoma management: A retrospective review. *J Glaucoma* 2003;12(3):232-236
- 5 Liu JH, Kripke DF, Twa MD, et al. Twenty-four-hour pattern of intraocular pressure in young adults with moderate to severe myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43(7):2351-2355
- 6 Tajunisah I, Reddy SC, Fathilah J. Diurnal variation of intraocular pressure in suspected glaucoma patients and their outcome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007;45(12):1851-1857
- 7 朱捷,陆斌,陈颖,等. 疑似青光眼患者 24 小时眼压变动规律的临床研究. *临床眼科杂志* 2009;17(5):421-423
- 8 Kathryn J, Saunders. Early refractive development in humans. *Surv Ophthalmology* 1995;40(3):207-216
- 9 王卫星,吴云. 准分子激光角膜切削术后激素性高眼压的临床分

- 析.实用临床医学 2002;3(2):25-27
- 10 Zou X, Duan XC, Xia N, *et al.* Keratorefractive surgery and glaucoma. *Int J Ophthalmol* 2008;8(2):240-244
- 11 孙兴怀.对青光眼诊治过程中眼压的评价.中华眼科杂志 2003;39(8):451-453
- 12 兰长骏,甘宇业,雍桂珍.近视眼角膜中央厚度与眼压测量值的关系研究.川北医学院学报 2010;25(3):220-222
- 13 曾阳发,刘杏,黄晶晶,等.中央角膜厚度及屈光度对压平眼压计测量值的影响.中国实用眼科杂志 2006;24(12):1281-1283
- 14 Arimoto A, Shimizu K, Shoji N, *et al.* Underestimation of intraocular pressure after laser *in situ* keratomileusis. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 2001;105(11):771-775
- 15 Cho P, Lam C. Factors affecting the central thickness of HongKong Chinese. *Curr Eye Res* 1999;18(5):368-374
- 16 Nemesure B, Wu SY, Hennis A, *et al.* Corneal thickness and intraocular pressure in the Barbados eye studies. *Arch Ophthalmol* 2003;121(2):240-244
- 17 徐越斌,燕振国,孙熠.近视LASIK手术矫治患者特征.第四军医大学学报 2008;29(14):1266
- 18 陈辉,周激波,李美红,等.青壮年近视患者的眼压变化及其规律探讨.中国实用眼科杂志 2002;20(1):33-35
- 19 聂鑫,杨新怀,覃旭方,等.高度近视眼进展与眼内压的相关分析.国际眼科杂志 2011;11(6):1092-1094
- 20 程娟,王润生.葛根素及噻吗心妥滴眼液对实验性近视眼的作用.中国中医眼科杂志 2008;18(1):23-25
- 21 赵爱红,李世洋,刘晓芳.影响近视患者屈光度的相关因素分析.国际眼科杂志 2009;9(8):1613-1614
- 22 陈跃国.准分子激光角膜屈光手术专家释疑.北京:人民卫生出版社 2007:108-110
- 23 曾锦,郭海科,崔颖,等.高度近视准分子激光角膜原位磨镶术后并发开角型青光眼的早期诊断.眼科研究 2010;28(5):441-444
- 24 Kim SW, Sun HJ, Chang JH, *et al.* Anterior segment measurements using Pentacam and Orbscan II 1 to 5 years after refractive surgery. *J Refract Surg* 2009;25(12):1091-1097
- 25 Ciolino JB, Khachikian SS, Cortese MJ, *et al.* Long term stability of the posterior cornea after laser *in situ* keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(8):1366-1370
- 26 Chayet AS, Assil KK, Montes M, *et al.* Regression and its mechanisms after laser *in situ* keratomileusis in moderate and high myopia. *Ophthalmology* 1998;105(7):1194-1199
- 27 Ivarsen A, Fledelius W, Hjortdal J. Three year changes in epithelial and stromal thickness after PRK or LASIK for high myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50(5):2061-2066
- 28 杜之渝,吴宁玲,张大勇,等.准分子激光原位角膜磨镶术后角膜基质床厚度安全值分析.中华眼科杂志 2004;40(11):741-744
- 29 潘青,顾扬顺.近视LASIK术后屈光回退眼和非回退眼角膜形态改变的差异.眼科研究 2005;23(1):86-88
- 30 Qi H, Hao Y, Xia Y, *et al.* Regression related factors before and after laser *in situ* keratomileusis. *Ophthalmologica* 2006;220(4):272-276
- 31 Lohmann CP, Guell JL. Regression after Lasik for the treatment of myopia; the role of the cornea epithelium. *Semin Ophthalmol* 1998;13(2):79-82
- 32 曾锦,郭海科,张洪洋,等.降眼压药物预防准分子激光原位角膜磨镶术后早期屈光回退的临床研究.眼视光学杂志 2006;8(3):144-145
- 33 牟章兵,朱晋,李旭松,等.降眼压药物治疗LASIK术后屈光回退的疗效和稳定性观察.眼科研究 2008;26(11):855
- 34 郑丹,胡劼,张美君.妥布霉素地塞米松滴眼液致激素性青光眼.中国眼耳鼻喉科杂志 2009;9(5):295-297
- 35 Mitchell P, Hourihan F, Sandbach J, *et al.* The relationship between glaucoma and myopia; the blue mountains eye study. *Ophthalmology* 1999;106(10):2010-2015
- 36 Rolando M, Zierhut M. The ocular surface and tear film and their dysfunction in dry eye disease. *Surv Ophthalmol* 2001;45(Suppl 2):S203-210
- 37 李凤鸣.眼科全书.第1版.北京:人民卫生出版社 1997:1932-1933