

· 临床研究 ·

# 青光眼术后滤过泡的眼前节光学相干断层扫描研究

潘伟华 任梅 余新平 吕帆

## Study on filtering blebs imaging by anterior segment optical coherence tomography

Pan Weihua, Ren Mei, Yu Xinping, Lü Fan. Eye Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou 325027, China

**Abstract Objective** To seek a available way of evaluating morphology of filtering blebs after trabeculectomy is very important for forecasting the successful rate of surgery. At the present time, filtering blebs were commonly evaluated by using the slim lamp microscope, but it did not to exactly reflect the filtering passage. This study aimed to evaluate the morphology of filtering blebs after trabeculectomy with anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT). **Methods** This was a prospective study. Sixty-nine eyes of 53 patients who had previously undergone trabeculectomy were selected in this study, including 25 eyes with open-angle glaucoma, 38 eyes with close-angle glaucoma and 6 eyes with secondary glaucoma. These filtering blebs were classified into functional type (type I and II) and nonfunction type (type III and IV) under the slit lamp microscope based on the van Buskirk grading scales. Intra-bleb morphology and structure were characterized as diffuse-like, cystic-like, encapsulating-like and flatten-like by AS-OCT in reference to the Leung method. The consistency between the two methods was evaluated by the Chi-Square test. Written informed consent was obtained from all the patients before surgery. **Results** The average follow-up time was  $10.78 \pm 11.0$  months. All the patients finished the examination during the follow-up duration. The average intraocular pressure was ( $14.9 \pm 4.5$ ) mmHg during the observation period. There were 38/69 (55.1%) functioning blebs and 31/69 (44.9%) non-function blebs under the slim lamp microscope. AS-OCT imaging showed diffuse-like blebs in 26 eyes (15.9%), cystic-like blebs in 11 eyes (27.5%), encapsulating-like blebs in 19 eyes (18.8%) and flatten-like in 13 eyes with the intraocular pressure of ( $13.16 \pm 3.77$ ) mmHg, ( $15.36 \pm 2.92$ ) mmHg, ( $15.77 \pm 5.07$ ) mmHg and ( $16.62 \pm 5.33$ ) mmHg, respectively, showing a significant difference among them ( $F = 3.32, P < 0.05$ ). These patterns of different OCT presented a good consistency with the clinical outcome ( $\chi^2 = 0.03, P = 0.86$ ). **Conclusion** AS-OCT allows the observation of filtering blebs after glaucoma surgery. It is probably to visualize the internal structure of filtering bleb and deep sclerectomy. Functional and dysfunctional filtering blebs delivery gives different OCT patterns. This could be a new way to assess the postoperative healing process.

**Key words** anterior segment optical coherence tomography; trabeculectomy; filtering bleb; glaucoma

**摘要 目的** 利用眼前节光学相干断层扫描(AS-OCT)观察青光眼滤过手术后滤过泡的内部形态,探讨 AS-OCT 在滤过泡功能评价中的意义。 **方法** 前瞻性研究。收集已行青光眼滤过手术 3 个月以上的患者 53 例(69 眼),术后随诊时间为 3~48 个月,平均( $10.78 \pm 11.03$ )个月。按照 van Buskirk 分级法将滤过泡分为功能型(I、II)和非功能型(III、IV),同时利用 AS-OCT 获取滤过泡内部形态,根据 AS-OCT 内部形态特点分为弥散型、微囊型、包裹型、扁平型。比较 2 种检测方法的一致性。 **结果** 69 眼平均眼压为( $14.9 \pm 4.5$ )mmHg。按照 van Buskirk 分级法 38 眼为功能型滤过泡(38/69, 55.07%),31 眼为非功能型滤过泡(31/69, 44.93%)。AS-OCT 示 26 眼弥散型滤过泡(26/69, 37.68%),平均眼压( $13.16 \pm 3.77$ )mmHg;11 眼为微囊型滤过泡(11/69, 15.94%),平均眼压( $15.36 \pm 2.92$ )mmHg;19 眼为包裹型滤过泡(19/69, 27.54%),平均眼压( $15.77 \pm 5.07$ )mmHg;13 眼为扁平型滤过泡(13/69, 18.84%);平均眼压( $16.62 \pm 5.33$ )mmHg;微囊型滤过泡与包裹型滤过泡间的眼压差异有统计学意义( $F = 3.32, P < 0.05$ )。对于滤过泡功能性的评价,AS-OCT 与裂隙灯显微镜检查法有较好的一致性( $\chi^2 = 0.03, P = 0.86$ )。 **结论** AS-OCT 具有分辨率高的优点,能清晰地显示滤过泡内部横断面的形态,准确而客观地区分功能型和非功能型滤过泡,且能较早发现滤过泡包裹化的趋势,是青光眼滤过手术效果重要的评价手段。

**关键词** 眼前节光学相干断层扫描; 滤过手术; 滤过泡; 青光眼

**分类号** R 775 **文献标识码** A **文章编号** 1003-0808(2009)12-1104-05

青光眼滤过术可良好地控制眼压,成功率较高,是临床上经典的抗青光眼手术方法。术后眼压的控制依赖于建立并长期维持有功能的外流滤过道。滤过道既包括球结膜下的滤过泡及引流通外口,也包括浅层巩膜瓣下的引流通内口。术后滤过道长期的维持除与手术技巧有关,还与患者的年龄、青光眼的种类、手术的方式、以往是否接受过手术以及术前的用药情况等因素有关<sup>[1-2]</sup>。近年的研究关注于寻找一种有效易行的方法,通过对滤过泡内部的形态学观察,来评价、预测手术效果,提前干预治疗,提高手术的成功率。目前临床常用裂隙灯显微镜的方法间接评估其功能,但不能真实地反映滤过泡内滤过道的情况。本研究采用眼前节光学相干断层扫描(anterior segment optical coherence tomography, AS-OCT)观察滤过泡横断面图像,进行滤过泡分类,与传统的裂隙灯检查法比较,旨在评价 AS-OCT 在术后随访中的应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究为前瞻性研究。序贯性选择 2008 年 6—12 月就诊于温州医学院附属眼视光医院青光眼门诊已行青光眼滤过手术的患者 53 例(69 眼),其中男 29 例,女 24 例;年龄 31~85 岁,平均 61.3 岁;术后随访时间 3~48 个月,平均(10.78±11.03)个月;开角型青光眼 25 眼,闭角型青光眼 38 眼,继发性青光眼 6 眼。46 眼行复合式小梁切除术,16 眼联合生物羊膜植入术,6 眼联合超声乳化+人工晶状体植入术,1 眼联合超声乳化+人工晶状体植入+生物羊膜植入术。术前所有患者均签署知情同意书。

### 1.2 检查方法

**1.2.1 眼压检查** 利用非接触式眼压计测量眼压,重复 3 次测量后记录平均眼压,对于 ≥ 30 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)者,利用 Goldman 接触式眼压计复测,并进行校正。

**1.2.2 裂隙灯显微镜检查** 根据 van Buskirk 分级法<sup>[3]</sup>将滤过泡分为功能型(I 薄壁囊样型、II 弥散型)和非功能型(III 包裹型、IV 扁平型)。

**1.2.3 AS-OCT 检查** 应用专用眼前节诊断的 AS-OCT(Visante OCT,德国 Carl Zeiss 公司)进行滤过泡图像的摄取。采用 1 310 nm 的红外点光源,每秒钟 2 000 轴向扫描速度。检查时首先调整 AS-OCT 仪器高度,使患者检查时舒适,令检查眼注视 OCT 内置视标,获取正前方眼位的眼前节图像;再令患者向下方注视,利用高分辨率的角膜扫描模式获取平行于角巩膜缘方向

及垂直于角巩膜缘方向滤过泡图像。参照 Leung 等<sup>[4]</sup>利用 AS-OCT 对滤过泡形态分型法的方法,对摄取的滤过泡图像分为 4 种类型:D 型(弥散型)滤过泡、C 型(微囊型)滤过泡、E 型(包裹型)滤过泡以及 F 型(扁平型)滤过泡。

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 13.0 统计学软件进行统计学处理。测定的平均眼压值用  $\bar{x} \pm s$  表示,4 种不同形态的滤过泡状态下测得的平均眼压值的比较采用单因素方差分析,对 2 种检查方法结果的一致性评估采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 裂隙灯检查法与 AS-OCT 检测的一致性检验

69 眼术后末次随访眼压为(14.9±4.5)mmHg,裂隙灯检查法 38 眼为功能型滤过泡(38/69,55.07%),31 眼为非功能型滤过泡(31/69,44.93%)。AS-OCT 示 37 眼为功能型(37/69,53.62%,弥散型 26 眼,微囊型 11 眼),32 眼为非功能型滤过泡(32/69,46.38%,包裹型 19 眼,扁平型 13 眼),表明裂隙灯检查法与 AS-OCT 检测对滤过泡功能性的检测结果基本一致。

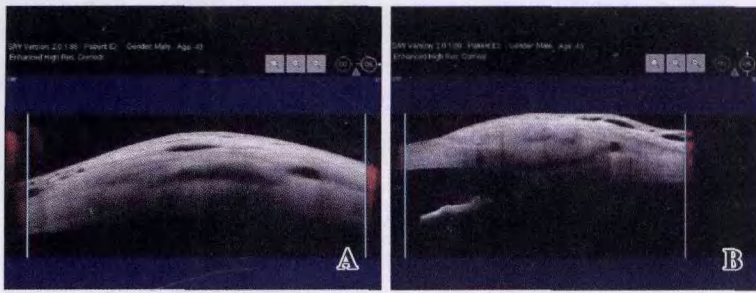
### 2.2 AS-OCT 检查法与裂隙灯生物显微镜检查敏感性的比较

26 眼 AS-OCT 检查为弥散型滤过泡(26/69,37.68%)(图 1),平均眼压(13.16±3.77)mmHg;11 眼为微囊型滤过泡(11/69,15.94%)(图 2),平均眼压(15.36±2.92)mmHg;19 眼为包裹型滤过泡(19/69,27.53%)(图 3),平均眼压(15.77±5.07)mmHg;13 眼为扁平型滤过泡(13/69,18.84%)(图 4),平均眼压(16.62±5.33)mmHg;微囊型滤过泡与包裹型滤过泡间的眼压差异有统计学意义( $F = 4.45, P < 0.05$ )。AS-OCT 与裂隙灯显微镜检查法有较好的一致性( $\chi^2 = 0.03, P = 0.86$ );但其中 2 眼 van Buskirk 分级法为功能型滤过泡,而 AS-OCT 检测为包裹型滤过泡(图 5),1 眼裂隙灯生物显微镜检查为扁平型滤过泡,AS-OCT 发现有裂隙样液腔存在,具有滤过功能(表 1)。

表 1 AS-OCT 和裂隙灯生物显微镜检查滤过泡的分类(n)  
Table 1 Classification of the bleb use AS-OCT and slit lamp microscope(n)

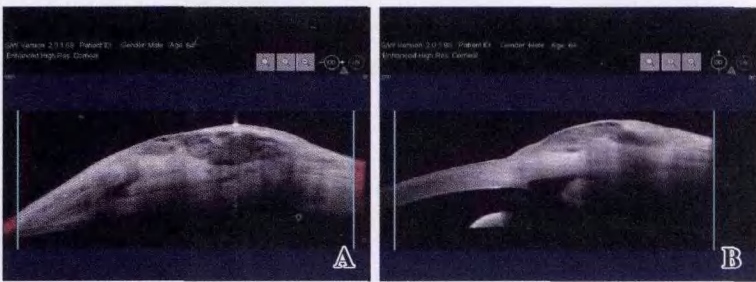
Method	N	Function bleb		Non-function bleb	
		Diffuse	Cystic	Encapsulated	Flattened
AS-OCT	69	26	11	19	13
Slit lamp	69	27	11	17	14

$\chi^2 = 0.03, P = 0.86(\chi^2 \text{ test})$



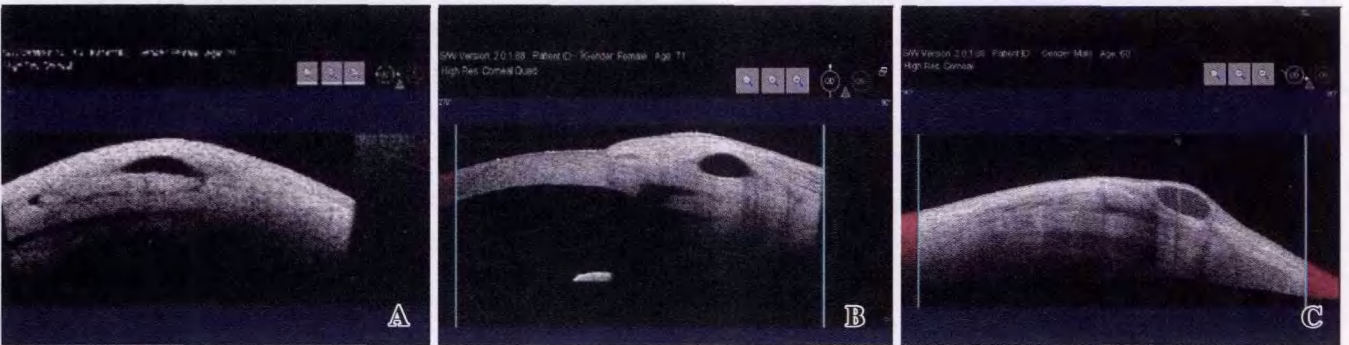
**图1 弥散型滤过泡** A: 结膜下见大小不等、弥散的数个低反射区域, 巩膜瓣上液腔、瓣切口缘、瓣下的通路清晰显示 B: 虹膜周切口, 瓣下滤过通道及结膜下液腔均清晰显示

Fig. 1 Diffuse-like filtering bleb on AS-OCT image A: Fewer low to moderate intra-bleb reflectivities are exhibited in subconjunctiva. Scleral flap, sclerotomy, suprascleral fluid space, the route under the scleral flap and iridotomy site are clearly identified on the AS-OCT image B: The iridotomy incision, channel of sub-flap and subconjunctival fluid cavity are seen



**图2 微囊型滤过泡** A: 结膜下见较大的低反射区域, 其中有很多大小和密度不等的小液腔组成 B: 结膜瓣下、巩膜瓣上低反射区域弥散, 虹膜周切口清晰

Fig. 2 Cystic-like bleb A: The big low reflective area consists of a large hyporeflective area with varying sizes and densities filled with fluid B: Diffuse low reflective area is exhibited in subconjunctival flap and suprascleral flap, and the iri incision is clear on the AS-OCT image

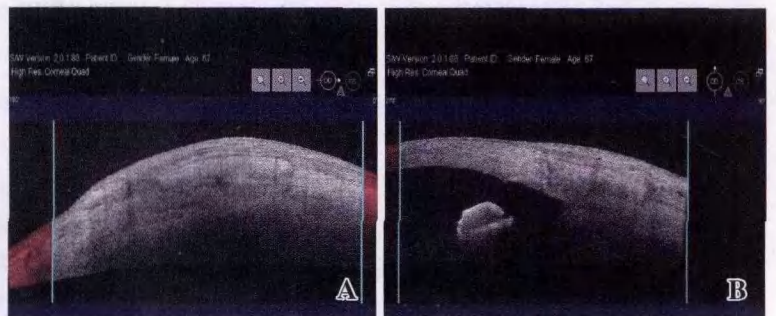


**图3 包裹型滤过泡** A: 巩膜瓣上液腔被致密而较厚的结膜组织包裹 B: 虹膜周切口, 滤过内口可见, 结膜下未见明显低反射区域 C: 结膜下单一、局限的液腔被致密组织包裹

Fig. 3 Encapsulated-like bleb on the AS-OCT image A: Superscleral fluid space is enclosed by a dense connective tissue with high signal reflectivity B: Iri incision and inner filtering hole can be seen C: Subconjunctival fluid cavity is enclosed by dense connect tissue

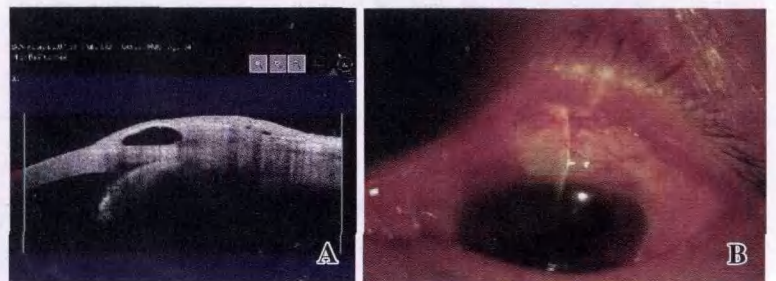
**图4 扁平型滤过泡** A: 清晰地显示巩膜瓣的边界, 结膜下和巩膜瓣上无液腔存在, 滤过泡无明显隆起和巩膜高反射 B: 显示滤过内口和结膜下未见明显的液腔存在

Fig. 4 Flattening-like bleb on the AS-OCT image A: The bleb and high reflectivity area of scleral are unclear B: The outline of the scleral flap and the sclerotomy can be identified



**图5 非功能滤过泡** A: 虹膜周切口消失, 虹膜根部嵌顿于滤过内口处, 瓣下无滤过通道, 巩膜瓣上方见液腔存在 B: 滤过泡局限性隆起, 瞳孔上移, 虹膜周切口窥不清

Fig. 5 Non-function filtering bleb after trabeculectomy A: The channel under the scleral flap and the iridotomy incision are unclear on the AS-OCT image. The suprascleral fluid space is enclosed by connective tissue with high signal reflectivity B: The filtering bleb elevates with a well-defined burder, and iridotomy is unvisible in the photography



### 3 讨论

建立理想的功能性滤过泡是小梁切除术成功的关键。目前临床上常通过裂隙灯、房角镜和病理学检查方法判断其功能<sup>[5-6]</sup>。Kronfeld<sup>[7]</sup>首次描述滤过泡的解剖结构,并根据其表面和功能分为囊样型、弥散型及扁平型 3 种类型。van Buskirk<sup>[3]</sup>在此基础上提出包裹型滤过泡的形态和临床特点,进一步完善了滤过泡的分类。已有研究证明弥散性滤过泡和囊性滤过泡可以较好地维持眼压在理想的状态。滤过道通畅与否、滤过泡内的形态变化仅依靠裂隙灯、前房角镜检查等方法是无从得知的。因此不能完全正确地判断滤过泡形态与功能的关系。Pavlin 等<sup>[8]</sup>利用 UBM 检测滤过泡内部的解剖结构、结膜下液体和滤过泡内部的引流通道。Yamamoto 等<sup>[9]</sup>根据滤过泡内部的反光和更多细节将滤过泡分为:(1)低反光型滤过泡,表现为滤过泡内呈低至中等反射强度,可见巩膜瓣下通道及小的液腔。(2)高反光型滤过泡,其特点是滤过泡呈高反射强度,巩膜瓣下通道多数可见。(3)包裹型滤过泡,有囊样液腔,周围包绕的是高反射的薄壁。(4)扁平型滤过泡,只有巩膜内口而无巩膜瓣下通道。低反光型滤过泡为理想滤过泡,眼压控制率为 89%,其余眼压控制率分别为 9%、25%、8%;眼压失控率分别为 6%、45%、50%、62%。本研究通过 AS-OCT 检测出功能型滤过泡眼压维持在较理想的范围内,而包裹型滤过泡除 3 眼外,余 16 眼眼压 $\leq 21$  mmHg,门诊随访记录发现其中有 12 眼给予降眼压药物干预,4 眼为包裹化早期表现。扁平型滤过泡 13 眼中有 6 眼局部应用 1~2 种降眼压药物,余眼压在正常范围内,推测其房水排出途径有以下可能<sup>[10-11]</sup>:(1)经过临床检查不明显的滤过通道排出。(2)房水由内滤过口经毛细血管至深部巩膜静脉丛排出。(3)内滤过口正好切除一段 Schlemm 管腔,房水可通过此断端流至 Schlemm 管内,再通过集合管,房水静脉排出。(4)术前房角镜检查未排除房角粘连 $\leq 1/2$  周的眼。

2005 年 Zeiss 公司推出用于眼前段检查的 Visante OCT,该仪器利用低相干光波扫描形式代替声波成像技术,使用 1 310 nm 波长的红外光源作为探测光,能够穿透部分对可见光来说是混浊的屈光介质进行检测。尤其是对于滤过泡深部结构可以清晰地成像。同时近红外光作为探测光源也使被检者的耐受性提高,这一点在进行眼部检查时尤为重要<sup>[12]</sup>。AS-OCT 对检测部位可以准确定位和 360° 方向上进行扫描,优于 UBM 等其他眼前节检查仪器。另一方面与 UBM 比较,其非

接触、坐位式检查方式简单易行,适用于临床工作中的应用,更适合在术后早期对于虹膜根部嵌顿于滤过口的急性并发症的诊断,为手术整复提供依据;也避免了术后早期进行 UBM 检查等接触性检查方式的医源性感染的风险。

AS-OCT 能清晰地检测到结膜下小的液腔,可以更清晰地显示滤过泡的内部细微结构。本研究发现 1 眼 van Buskirk 分类法为扁平型滤过泡,而 AS-OCT 可以清晰地显示结膜下和巩膜瓣上有小的液腔存在,提示仍有滤过功能,与患者随访眼压在正常范围相一致。AS-OCT 较 UBM 有更高的分辨率,吴强等<sup>[13]</sup>也发现 AS-OCT 在识别功能性滤过泡时敏感性和特异性均优于 UBM。AS-OCT 能清晰地观察结膜下和巩膜瓣上液腔的解剖特点,而结膜下液腔的存在是获得正常眼压的基础,同时滤过泡的包裹化过程也多发生于此处<sup>[14]</sup>,因此客观、清晰地观察滤过泡处结膜的特征对滤过泡的预后和功能特点有重要的意义。本研究发现 2 眼经裂隙灯检测为功能型滤过泡,而 AS-OCT 图像检查发现结膜下和巩膜瓣上液腔周围被致密组织包裹,液腔周围呈高反光图像,且结膜下未见到其他小的液腔存在,提示该滤过泡的房水引流功能不良,门诊随访过程中这 2 眼的滤过泡均出现包裹化改变,表明 AS-OCT 较裂隙灯检查法可以更早地发现滤过泡的包裹化趋势。本研究认为 AS-OCT 是评估青光眼术后滤过泡形态学变化和预后评估较理想的监测手段之一。

尽管 AS-OCT 能清晰地显示滤过泡的内部结构,但一些重要的观测指标,如滤过泡表面的血管化、滤过泡的包裹等特点,仍依赖于裂隙灯的评估,且 AS-OCT 仪器自带的测量参数不能真正完整地反映滤过泡的特点,尤其缺乏对组织密度的客观评估,目前根据滤过泡内部反光的分级仍然是主观性的,不同检查者的判断也存在一定的差异性。因此,AS-OCT 仍需联合裂隙灯和 UBM 等检查手段全面评估滤过泡。如何找到更合理、客观的分类方法,尚需进一步研究。

AS-OCT 因检查方法简便易行,适合临床上对滤过泡的评价及诊断。其分辨率较高的特点,可以清晰地显示滤过通道的细微结构,对分析判断滤过泡存在与否以及形态与功能的关系提供安全、有效的客观检查方法,值得在临床中推广。

### 参考文献

- 1 Broadway DC, Grierson I, O'Brien C, et al. Adverse effects of topical antiglaucoma medication. II. The outcome of filtration surgery[J]. Arch Ophthalmol, 1994, 112: 1446-1454
- 2 Baudouin C, Pisella PJ, Fillacier K, et al. Ocular surface inflammatory

changes induced by topical antiglaucoma drugs: human and animal studies[J]. *Ophthalmology*, 1999, 106: 556 - 563

3 van Buskirk EM. Cysts of Tenon's capsule following filtration surgery [J]. *Am J Ophthalmol*, 1982, 94: 522 - 527

4 Leung CK, Yick DW, Kwong YY. Analysis of bleb morphology after trabeculectomy with Visante anterior segment optical coherence tomography [J]. *Br J Ophthalmol*, 2007, 91: 340 - 344

5 杨国华, 赵名媛, 王翔, 等. 从滤过性手术后眼前房角镜检查论青光眼手术成败的因素 [J]. *眼科研究*, 1986, 4: 20 - 22

6 Powers TP, Stewart WC, Stroman GA. Ultrastructural features of filtration blebs with different clinical appearances [J]. *Ophthalmic Surg Lasers*, 1996, 27: 790 - 794

7 Kronfeld PC. The chemical demonstration of transconjunctival passage of aqueous after antiglaucomatous operations [J]. *Am J Ophthalmol*, 1952, 35: 38 - 45

8 Pavlin CJ, Harasiewicz K, Eng P, et al. Clinical use of ultrasound biomicroscopy [J]. *Ophthalmology*, 1991, 98: 287 - 295

9 Yamamoto T, Salcuma T, Kitazawa Y. An ultrasound biomicroscopic study

of filtering blebs after mitomycin C trabeculectomy [J]. *Ophthalmology*, 1995, 102: 1770 - 1776

10 Rossier A, Uffer S, Mermoud A. Aqueous dynamics in experimental ab externo trabeculectomy [J]. *Ophthalmic Res*, 2000, 32(4): 165 - 171

11 马华锋, 周希瑗, 王茜. 小梁切除术术后无功能滤过泡患者眼压正常的机制探讨 [J]. *中国实用眼科杂志*, 2006, 24(9): 924 - 926

12 马凯, 王光璐. 光学相干断层照相及其在眼科的应用 [J]. *中华眼底病杂志*, 1999, 1(1): 62 - 64

13 吴强, 张谊, 宋蓓雯. 眼前段相干光断层扫描仪和超声活体显微镜对青光眼滤过术后滤过泡的检测评价 [J]. *中华眼科杂志*, 2008, 44(5): 402 - 407

14 Scott DR, Quigley HA. Medical management of a high bleb phase after trabeculectomies [J]. *Ophthalmology*, 1988, 95: 1169 - 1173

(收稿: 2009-04-06 修回: 2009-09-23)

(本文编辑: 尹卫靖)

· 病例报告 ·

### 角膜移植术后行 LASEK 治疗屈光不正二例

唐 静 邓应平 王 芳

由 Camellin<sup>[1]</sup> 提出的准分子激光角膜上皮瓣下磨镶术 (laser subepithelial keratomileusis, LASEK) 扩大了屈光手术的适应证, 为中高度近视或角膜薄者提供了准分子激光手术的机会, 与准分子激光角膜切削术相比, 术后疼痛轻, 且减少了 haze 的形成, 术中角膜切削少<sup>[2]</sup>。同时, 由于手术过程中使用乙醇制瓣, 免去了负压吸引的环节, 便于对其他眼科手术术后的患者施行屈光不正矫正术。四川大学华西医院眼科采用 LASEK 治疗 2 例角膜移植术后高度近视的患者, 报告如下。

例 1, 患者, 男, 17 岁。2005 年因真菌性角膜炎行穿透角膜移植术, 植片直径约 7.5 mm, 术后视力 0.5。术后 1 个月术眼受碰撞, 当时视力无影响, 1 周后出现眼红和视力下降, 于我院就诊。眼部检查发现下方植片和植床对合不好, 眼压偏高, 拆线和对症治疗后好转, 视力 0.04。2007 年验光硬性角膜接触镜矫正视力不佳, 2008 年要求进行准分子激光手术矫正。眼科检查: 右眼视力 1.0, 余未见异常。左眼视力 0.01, 屈光度 -7.25 DS - 2.25 DC × 165° = 0.6, 角膜曲率 57.1 × 87°、55.4 × 177°, Kappa 角 3.10, 眼轴长 24.67 mm, 瞳孔直径 4.7 mm, 眼底检查未见异常; 眼压 19 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa), 角膜厚度 605 μm, 角膜直径 10.9 mm, 角膜地形图显示角膜形态较规则 (图 1), 行 LASEK。术前 3 d 开始点用可乐必妥滴眼液和爱丽滴眼液, 每日 4 次。术前 2 h 开始用迪非, 30 min 1 次; 术前 30 min 用 0.5% 爱尔凯因滴眼液点眼 2 次, 结膜囊冲洗。术中

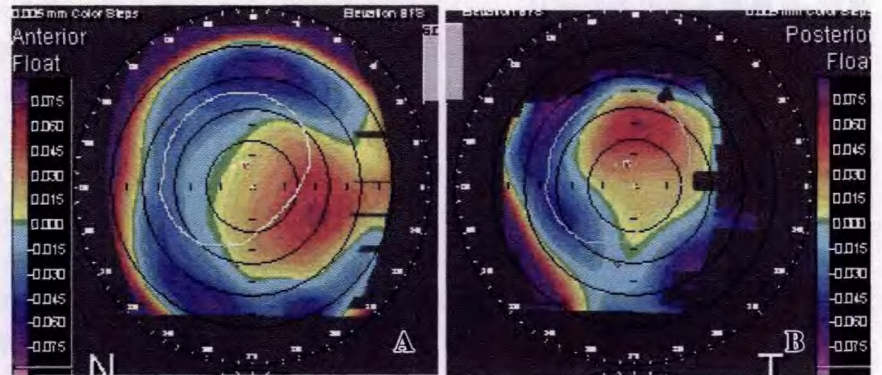


图 1 例 1 患者 LASEK 术前角膜地形图 A: 前表面 B: 后表面

用新鲜配制的 20% 乙醇浸润角膜 25 ~ 30 s, 用上皮铲在角膜中央刮除上皮, 直径约 8.5 mm, 刮除区跨越吻合口边缘, 不保留上皮瓣, 按预期矫正度数切削角膜, 之后放置角膜接触镜, 点用托百士滴眼液, 戴眼罩。术后常规应用糖皮质激素。术后 1 d 角膜接触镜脱落, 重新戴镜后继续包眼 1 d, 视力为 0.2。1 周复查时视力无改善, 发现角膜上皮点状脱落, 给予爱丽滴眼液点眼, 每日 4 次。1 个月复查时角膜上皮基本完整, 左眼视力 0.6, 电脑验光结果 +4.50 DS - 4.75 DC × 135°, 主观验光结果 +1.50 DS - 1.00 DC × 135° = 0.7。角膜厚度 447 μm, 后表面高度 0.065 mm。角膜地形图显示手术前后角膜形态均较规则, 术后角膜形态前表面较术前曲率减小, 后表面无明显差异 (图 2)。术后 1 年电话随访时患者表示满意。

例 2, 患者, 男, 27 岁。2 岁时双眼患角膜炎 (具体病因不详) 致右眼视力下降, 2002 年行穿透角膜移植术, 术后视力 0.4。2006 年开始出现视力下降, 于我院就诊, 眼部检查: 植片直径约 7.5 mm, 右眼视力 0.04, 验光结果为 -13.00 DS -

作者单位: 610041 成都, 四川大学华西医院眼科

通讯作者: 邓应平 (Email: dyp558@163.com)