

# 圆锥角膜穿透性角膜移植术后缝线相关的角膜规则程度的动态变化

刘毅 Berthold Seitz Achim Langenbucher Nhungh X.Nguyen Gottfried O.H.Naumann

**【摘要】** 目的 分析圆锥角膜 (KC) 手术前后角膜规则程度的变化, 以及角膜缝线拆除对角膜规则程度的影响, 对激光穿透性角膜移植手术 (PK) 在 KC 治疗中的作用进行评价。方法 回顾分析了 236 例圆锥角膜使用激光环钻技术进行的穿透性角膜移植手术, 使用角膜曲率计 (Ophthalmometer, Type-H, 190071 Zeiss, Jena, Germany) 对手术前后的角膜规则程度进行检测, 并结合所测出的角膜曲率 (K) 值和角膜映光图像分成 4 组: (0) 规则组,  $K < 50D$ ; (1) 轻度不规则组,  $K < 60$ ; (2) 中度不规则组,  $K > 60$ ; (3) 重度不规则组,  $K$  值不能读出, 共 4 组。手术后第 12、18 个月依次拆除连续缝线, 并同时随访记录各组别角膜规则程度, 动态分析以上三个时间点角膜规则程度的变化特点。结果 在三个时间点, 规则组比例的递增趋势为 4%~37%~61%; 轻度不规则组的变化趋势为 12%~51%~33%; 中度不规则组的递减趋势为 38%~10%~4%; 重度不规则组的变化趋势为 46%~2%~2%。结论 使用激光环钻和 16 针双线连续缝合的圆锥角膜手术病例中, 穿透性角膜移植手术能有效改善病人的角膜表面规则程度, 与缝线拆除相关的角膜规则程度呈动态变化, 该变化主要发生在轻、中度组, 缝线拆除本身并不会导致术后角膜规则程度下降。

**【关键词】** 圆锥角膜; 穿透性角膜移植术; 角膜规则程度; 缝线拆除

**Dynamic changes of the corneal regularity in keratoconus with penetrationg keratoplasty** LIU Yi, MD, Berthold Seitz, MD, Achim Langenbucher, et al

**【Abstract】** Objective To analyze the corneal regularity of pre- and post-surgery in keratoconus and the effect of suture removal on corneal regularity. Methods 236 patients were performed penetrating keratoplasty, in which laser trephination technique was applied. Patients were assigned to four groups: (0)  $K < 50D$ , regular mire; (1)  $K < 60$ , mildly irregular mire; (2)  $K > 60$ , moderately irregular mire; (3) severe irregular, immeasurable mire based on the keratometry value and mires measured with semi-quantitative Ophthalmometer (Type-H, 190071 Zeiss, Jena, Germany). Subsequent suture removals were performed 12 and 18 months later, while corneal regularity measurements were followed up and evaluated. Results Upon the time point of measured, the proportion of each group showed alternative tendency as: group (0), 4%-37%-61%; group (1), 12%-51%-33%; group (2), 38%-10%-4%; group (3), 46%-2%-2%. Conclusions Penetrating keratoplasty with laser trephination and 16 bites double-running suturing techniques can improve the corneal regularity of keratoconus, suture removal can not lead to an increase of corneal irregularity.

**【Key words】** keratoconus; penetrating keratoplasty; corneal regularity; suture removal

圆锥角膜 (KC) 是穿透性角膜移植手术 (PK) 的典型适应症, 约占角膜移植手术的 1/3 左右, 已经有的报道认为, 圆锥角膜的穿透性角膜移植手术后, 可以获得很理想的术后视力, 但是, 术后散光

作者单位: 100730 北京, 北京同仁医院眼科中心 (刘毅); 德国埃朗根-纽伦堡大学眼科 (Berthold Seitz, Achim Langenbucher, Nhungh X.Nguyen, Gottfried O.H.Naumann)

通讯作者: 刘毅, E-mail:liuyi@trhos.com

一直是困扰眼科医生的难题之一, 圆锥角膜行穿透性角膜移植手术后, 平均散光度可以达到 3~4D<sup>[1,2]</sup>, 个别病例能高达 10D, 影响手术后角膜散光的因素中, 缝合技术以及手术后缝线的拆除均起一定的作用。本研究旨在通过分析手术前后角膜规则程度的动态变化, 以及缝线本身对此的影响, 同时, 一并评价激光穿透性角膜移植手术对不同程度圆锥角膜治疗的意义。

## 病例与方法

回顾分析了在 1989–2002 年间, 就诊于德国 Erlangen-Nürnberg 大学眼科并接受穿透性角膜移植手术的 236 例圆锥角膜病例。患者的年龄在 (15–72) 岁之间(平均年龄为 37.1 岁), 角膜供体的年龄为 (18–96) 岁(平均 53(18) 岁), 死亡时间为 1h–34h(中位数, 9h), 保存时间为 (3–912) h(中位数, 160h), 供体的角膜内皮细胞计数为 2000–3300 个/mm<sup>2</sup>, (中位数, 2700), 术前, 使用角膜曲率计读取角膜曲率值(K 值, 单位: D), 并结合角膜映光图像(图 1), 236 眼依照以下标准, 被分成以下 4 个组别: 0 组: 角膜规则,  $K < 50$ D (n=24); 1 组: 角膜轻度不规则,  $K < 60$ D (n=52); 2 组: 角膜中度不规则,  $K \geq 60$ D (n=101); 3 组: 角膜重度不规则, K 值不能读出 (n=59)。

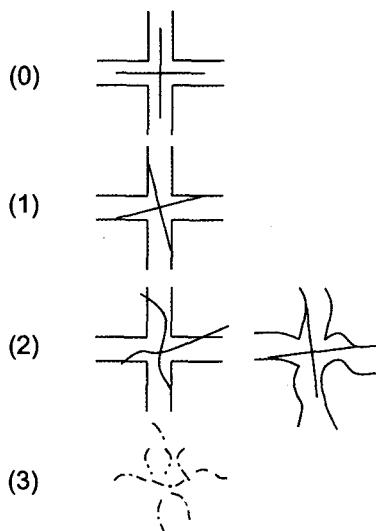


图 1 角膜规则程度半定量测定标准  
(0= 规则, 1= 轻度不规则, 2= 中度不规则, 3= 重度不规则)

全部手术均使用 193nm 准分子激光环钻技术和设备(Aesculap-Meditec, Jena, Germany)进行角膜切割操作。辅助装置包括: 人工前房, 以及用来标记和导引激光切割轨迹的金属片/环装置。制备植床时, 激光束由手动导引, 沿金属环的内缘进行圆周式扫切; 制备植片时, 角巩膜片被固定于人工前房, 激光束在自动旋转系统配合下, 沿金属片的外缘进行扫切。上述植床/植片的激光切割, 都是从角膜的上皮层向内皮层切取, 植床/植片的直径为 8.0/8.1mm。依 Hoffmann 氏方法<sup>[3]</sup>, 缝合采用 10–0 nylon 线, 16 针连续双线缝合。在术后 12m (第一根缝线拆除前), 18m (第二根缝线拆除后) 分别随

访读取角膜曲率、角膜映光图像。记录手术前、拆线前、拆线后三个时间点各组的构成比。

对各组在三个时间点的构成比进行  $\chi^2$  检验, 同时, 对拆线前、后组 2 和组 3 的构成比进行四格表确切概率法计算。取 P 值 0.05。

## 结 果

按照组 0 到组 3 的顺序, 手术前, 其构成比分别为: 4%, 12%, 38%, 46%; 拆除第一根缝线前(手术后 12m), 其构成比分别为: 37%, 51%, 10%, 2%; 拆除第二根缝线后(手术后 18m), 其构成比分别为 61%, 33%, 4%, 2%。

在三个时间点的动态变化中, 规则组的构成比变化趋势为, 4%–37%–61%; 轻度不规则组的变化趋势为 12%–51%–33%; 中度不规则组的变化为 38%–10%–4%; 重度不规则组的变化趋势为 46%–2%–2%。

经  $\chi^2$  检验总体构成比,  $P < 0.005$ 。拆线前、后组 2 和组 3 的构成比进行四格表确切概率法计算的结果,  $0.1 > P > 0.05$ 。

## 讨 论

经验和以往的文献研究表明, 穿透性角膜移植手术治疗圆锥角膜, 可以获得比较理想的视力, 植片成活率高。但是, 即使术后植片保持透明, 手术以后的高度散光和屈光不正, 则是眼科医生面临的一个具有挑战性问题<sup>[4]</sup>。鉴于穿透性角膜移植手术的主要目的是提高病人的视力, 所以, 手术相关的角膜散光成为制约和延迟病人视力康复的主要障碍, 同时, 也导致一部分医生和患者对手术持相对消极的态度。基于此种现状, 我们认为, 深入研究手术治疗过程中, 角膜屈光状态变化, 对于医生和病人深入认识手术治疗的效果有重要的指导意义。

一般地, 散光产生的相关因素, 主要涉及到供体、受体的形态, 以及手术缝合技术, 比如, 植床与植片直径的大小, 形状, 环钻的直径, 缝线的种类, 缝合的方式, 以及缝线拆除的时间等, 上述各个因素, 均能对术后散光产生影响。

以往的经验认为, 手术前角膜呈严重不规则的病人, 手术后可能会留有比较明显的散光。但在本文的研究结果中, 术前角膜屈光度(60D 和完全不规则的病人, 与术前角膜相对规则的早期圆锥角膜病人相比, 都获得了相同的术后视觉效果, 这一结果提示, 在圆锥角膜的穿透性角膜移植手术效果的影

响因素中,术前角膜屈光状态这一因素本身并不是最重要的,这一点与以往的印象性推测是不同的。

总体上看,从手术前到手术后12m首次拆线这一时间段,角膜的规则程度出现明显改善。继续观察至手术后18m完全拆线,角膜的规则程度也继续呈现规则变化趋势,这一结果提示,从手术开始直到手术后18m完全拆除缝线,手术后的角膜规则程度均呈优化之势,同时,缝线拆除本身也没有降低术后角膜规则程度。

根据理论和经验,缝线本身必然造成角膜局部的扭曲和变形,成为一种导致手术后散光的不利因素。那么,缝线本身造成的散光,程度究竟如何?本研究分析了缝线拆除前后各个组的构成比变化,总体上,在缝线被完全拆除前后,严重角膜不规则组的构成比没有变化,与缝线拆除相关的变化主要发生在轻、中度不规则组。这种变化具体表现为,轻、中度不规则的比例分别由51%、10%下降为33%、4%,与此同时,规则组所占的比例则由37%上升到了61%,因此,可以将上述变化理解为一种在轻、中度不规则组向规则组的“迁徙”现象。即,虽然缝线本身可以造成角膜散光,但主要是中度和轻度的散光,这与缝线束缚有关。缝线拆除也主要与这部分中度、轻度散光有关,缝线拆除后,束缚解除,角膜随之更加趋于规则。

本研究的结果,与所采用的激光环钻<sup>[5,6]</sup>,双连续缝合<sup>[7]</sup>手术技术有密切关系。激光环钻方法中的关键技术,就是使用了准分子激光代替机械环钻切取角膜植片和植床,并均自角膜上皮面向内皮面进行,同时,采用了以角膜缘为参照的中心定位方法。

在以上各项影响技术中,激光环钻技术是一个关键的环节,它使用“齿槽匹配”定位方法制作植床和植片。一套齿槽装置系由一个圆形金属片和一个金属环组成,金属片的外径刚好与金属环的内径相等,沿着金属片的外缘,均匀突出8个三角形齿,而沿着金属环的内缘,则均匀凹进8个三角形凹槽,“齿”与“槽”大小匹配,位置对应,犹如钥匙与锁的关系。切取植床时,激光沿着带8个齿的金属片外缘进行光切;切取植片时,则沿着有8个凹槽的金属环内缘进行光切。当激光切取完成后,齿槽装置上的“齿”与“槽”便分别被“拓”到了植片和植床上,形成了带有8个“齿”的植片和8个“槽”的植床,植片和植床上也就具有了8个有定位作用的标记,同时,角膜植片和植床也能进行类似的嵌合匹配,以保证手术医生准确无误地将植片和植床

对称地完成8针固定缝线,从而减少了“水平倾斜”。Behrens<sup>[8]</sup>和Geggel<sup>[9]</sup>等的研究指出,只要植片能够被很好地标记,准确缝合手术伊始的8针固定缝线,可以有效地降低术后散光的度数,获得更好的最佳矫正视力,这一结论也被另一项有关穿透性角膜移植手术效果的前瞻性随机临床研究所证实<sup>[10]</sup>。

由于圆锥的影响,角膜瞳孔区的光学特性被扭曲<sup>[11]</sup>,降低了瞳孔区作为中心定位的参照价值,导致上述扭曲现象的原因是,制作植片和植床时,偏中心的环钻,会导致各个轴位上被钻取的组织多少不一<sup>[12]</sup>,而精确的中心定位则有助于减少此类情况的发生,为避免上述不足,本研究以角膜缘为参照进行中心定位。一般地,除非是遇到严重的圆锥角膜(如角膜边缘透明变性)的病人,我们不做偏下方的植床,以尽可能避免缝线拆除后诱发的高度散光。

在激光手术中,植片和植床的切取方向,均是从角膜的上皮层到角膜的内皮层,这种切取方法的好处在于,减少了植片大小的超出量,更大程度地减少了植片超出过多导致的屈光不正,从而能明显地增加术后角膜地形图的规则程度<sup>[12]</sup>。

另外,手术中植片和植床直径的大小也有一定作用。本研究中的植片、植床分别是8.1、8.0mm,缝线相对远离角膜中心区,缝线产生的散光对角膜中央区的影响会相对降低,并且,由于这种“距离效应”,拆线后,这部分散光和不容易“扩散”到角膜中央区。

穿透性角膜移植手术的缝线技术有许多种,主要包括间断缝线和连续缝线,此外,所采用的缝线种类也会对手术效果产生影响,不同的缝线技术对于术后散光有不同的影响<sup>[3,12]</sup>。我们认为,16针的双连续缝线有助于手术医生降低术后的散光,特别是在圆锥角膜的病人。因为,缝线能够在角膜的周边部均匀分布,减少缝线所引起的张力性变化。另外,双线缝合能增加早期的稳定程度<sup>[14]</sup>,似有缩短术后视力恢复时间的效应。

总之,穿透性角膜移植手术,尤其是辅以特别设计的定位技术和双连续缝线,能够有效减轻圆锥角膜病人手术中的“水平扭曲”,降低术后散光;缝线本身造成的角膜散光多为轻、中度,拆线本身有助于这部分角膜散光的降低。

## 参 考 文 献

- Perlman EM, An analysis and interpretation of refractive errors after penetrating keratoplasty. Ophthalmology 1981; 88:39-45
- Troutman RC, Swinger CA, Beelmont S. Selective positioning of

- the donor cornea in penetrating keratoplasty for keratoconus: post-operative astigmatism. Cornea 1984; 3:135-9
- 3 Seitz B, Langenbucher A, Kus M, et al. Nonmechanical corneal trephination with the excimer laser improves outcome after penetrating keratoplasty. Ophthalmology 1999; 106: 1156-65
- 4 Koralewska-Makar A, Floren I, Stenevi U. The results of penetrating keratoplasty for keratoconus. Acta Ophthalmol (Scand) 1996; 74:187-90
- 5 Naumann GOH. Corneal transplantation in anterior segment diseases. The Bowman Lecture Cornea 1995; 9:395-424
- 6 Naumann GOH, Seitz B, Lang GK, et al. [193 excimer laser trepanation in perforating keratoplasty. Report of 70 patients] Klin Monatsbl Augenheilkd. 1993; 203:252-61. German
- 7 Busin M, Monks T, al-Nawaiseh I. Different suturing techniques variously affect the regularity of postkeratoplasty astigmatism. Ophthalmology. 1998; 105:1200-5
- 8 Behrens A, Seitz B, Küchle M, et al. "Orientation teeth" in non-mechanical laser corneal trephination for penetrating keratoplasty: 2.94μm Er:YAG vs 193 nm ArF excimer laser. Br J Ophthalmol 1999; 83:1008-12
- 9 Geggel HS. Technique to minimize asymmetric suture placement during penetrating keratoplasty. Cornea 2002; 21:17-21
- 10 Seitz B, Langenbucher A, Nguyen NX, et al. Long-term follow-up of intraocular pressure after penetrating keratoplasty for keratoconus and Fuchs' dystrophy: comparison of mechanical and Excimer laser trephination Cornea 2002; 21:368-73
- 11 Langenbucher A, Neumann J, Kus MM, Seitz B. Calculating the localization and dimension of the real pupil in keratoconus with ray tracing of corneal topography data. Klin Monatsbl Augenheilkd 1999; 215:163-8.
- 12 Javadi MA, Mohammadi MJ, Mirdehghan SA, Sajjadi SH A comparison between donor-recipient corneal size and its effect on the ultimate refractive error induced in keratoconus. Cornea 1993; 12: 401-5

(收稿时间: 2006-08)

## · 病例报告 ·

## 昆虫蛰刺眼球致眼内炎二例

韩广荣

飞虫蛰刺眼球并残留异物，引发眼内炎实属少见。现将我们收治的 2 例报告如下。

**例 1** 王×× 男 45岁 在野外工作时，小虫飞入右眼，自行取出马蜂样飞虫一只，回家后自点消炎类眼药水，未引起重视。4天后，右眼出现红痛、异物感、流泪及畏光，于当地诊所按角膜炎给予全身及局部消炎治疗3天，症状无明显改善，但视力显著下降，疼痛加重。到我院时检查见全身状况无明显异常，右眼眼前指数，刺激症状较重，眼睑中度肿胀，球结膜混合充血，3点方位角巩膜缘处见一约1.0mm×1.0mm的白色浸润灶，角膜弥漫性混浊，水肿，角膜后弹力层皱褶，前房见絮状渗出，下方见约1.0mm积脓，瞳孔约2.0mm×2.0mm，光反射不确，内眼无法窥清，以右眼眼内炎收入院治疗。全身应用抗生素及激素，结膜下注射庆大2万U，氟美松3mg，1%阿托品散瞳，贝复舒点眼，口服奥贝，治疗两天，症状改善不明显。考虑是否有异物残留，显微镜下经清创3点处浸润灶，取出约1.5mm长刺一枚，仍给予上述治疗，病情逐渐好转，20天治愈。出院时右眼视力0.6，角膜缘3点处留有点状白斑，眼底未见异常。

**例2** 张×× 男 7岁 于院内花坛边玩耍时，被一飞虫刺伤右眼，飞虫自行掉出，未引起重视，3天后因出现双眼红痛、流泪及畏光来诊。检查见患儿全身状况欠佳，右眼刺激症状较左眼明显，右眼睫状充血较重，角膜近角膜缘7

点处见一1.0mm×1.5mm白色浸润灶，创面中央似见一针尖大小暗点，周围上皮水肿，角膜后弹力层皱褶明显前房闪辉征(++)，下方积脓约1.5mm，瞳孔直径2.0mm×2.0mm，光反射不确。左眼睫状充血(+)，角膜后弹力层皱褶(+)，闪辉征(+)下方前房积脓(±)，以右眼角膜异物？双眼眼内炎收入院。于显微镜下从右眼病灶内取出蛰刺一枚，长约1.0mm。给予例1相同治疗，27天治愈出院。出院时右眼0.6，左眼1.0，右眼外下方角膜遗留一白色斑翳。

**讨论** 东北地区风沙大，人们于户外活动时，迷眼情况时有发生，其中飞虫迷眼占有一定比例，多于取出后局部点消炎眼药水，两日即恢复。本文2例患者取出虫体后，症状逐渐加重，药物不能控制，说明其眼内炎的发生不只与虫类腺体中所含有的复杂化学成分及其毒性水解产物所致的过敏反应有关，还与蛰刺残留有关。因此，对于那些虫类迷眼或蛰伤眼部的患者，尤其是伤后长时间不愈，短期内引发眼内炎或波及健眼时，在给予药物治疗的同时，应考虑到蛰刺残留的可能，应尽早地清除蛰刺是治疗的关键。药物治疗除全身和局部使用抗生素和激素外，还要充分散瞳，应用角膜营养剂，眼压高的患者给予降眼压药物。通过本文2例，提醒眼科医师，对于虫类蛰伤眼部的患者，应引起我们的高度重视，应早期及时查找蛰刺，不容忽视，应及时尽早地除去异物，以免造成严重后果。

(收稿时间: 2006-11)