

# 智能脉冲技术辅助 TPRK 术的临床疗效

王宁宁, 卢成戎, 樊郑军

引用: 王宁宁, 卢成戎, 樊郑军. 智能脉冲技术辅助 TPRK 术的临床疗效. 国际眼科杂志 2019;19(6):1079-1081

作者单位: (100122) 中国北京市, 北京优联眼耳鼻喉医院眼科  
作者简介: 王宁宁, 毕业于大连医科大学, 本科, 主治医师, 研究方向: 屈光手术、角膜病、白内障、青光眼。

通讯作者: 樊郑军, 毕业于华中科技大学同济医学院, 博士, 主任医师, 研究方向: 角膜病、激光角膜屈光手术、视光学. FZJ60@qq.com

收稿日期: 2019-01-07 修回日期: 2019-04-29

## 摘要

目的: 观察智能脉冲技术(SPT)辅助的经上皮准分子激光角膜切削术(TPRK)的临床效果。

方法: 回顾性非随机性研究。选取 2017-08/2018-05 在我院接受 SPT 辅助的 TPRK 手术的近视患者 260 例 508 眼, 术后随访 3mo, 检测患者的裸眼视力(UCVA)和等效球镜度, 观察角膜上皮愈合情况, 评估患者的疼痛度及满意度情况。

结果: 本组患者术后 5d 内在配戴角膜绷带镜的状态下可以进行日常生活及一般工作, 术后 1、3mo UCVA( $-0.080 \pm 0.0798$ 、 $-0.108 \pm 0.089$ ) 均达到甚至优于术前 BCVA( $-0.050 \pm 0.0561$ )。术后 5d, 所有患者的角膜上皮均完全修复, 术后 1、3mo 随访, 仅 3 例 4 眼患者在裂隙灯显微镜下观察到不影响视力的 haze(0~1 级)。本组患者 208 例术后当天感觉疼痛, 均于 1d 后缓解, 3d 后完全消失。术后 3mo 进行满意度调查显示 93.0% 患者非常满意。

结论: SPT 辅助的 TPRK 术治疗近视临床效果较好, 术后视力恢复快, 角膜上皮重塑时间短, 能很好地缓解表层手术后疼痛, 患者满意度较高。

关键词: 近视; 屈光手术; 飞秒激光智能脉冲技术; 经上皮准分子激光角膜切削术; 准分子激光原位角膜磨镶术

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.6.43

## Clinical efficacy of TPRK assisted by smart pulse technology

Ning-Ning Wang, Cheng-Rong Lu, Zheng-Jun Fan

Department of Ophthalmology, Beijing Unicare Eye, Otolaryngology Hospital, Beijing 100122, China

Correspondence to: Zheng-Jun Fan. Department of Ophthalmology, Beijing Unicare Eye, Otolaryngology Hospital, Beijing 100122, China. FZJ60@qq.com

Received: 2019-01-07 Accepted: 2019-04-29

## Abstract

• AIM: To observe the early clinical effects of smart pulse

technology (SPT)-assisted transepithelial photorefractive keratectomy (TPRK).

• METHODS: This was a retrospective non-randomized research. There were 260 patients (508 eyes) who were underwent SPT-assisted TPRK surgery. The best corrected visual acuity (BCVA) was recorded at 1 to 2wk before surgery. The uncorrected visual acuity (UCVA) was recorded at 1mo and 3mo after surgery. Corneal epithelial growth status and haze grade were recorded after surgery. Record the degree of pain within 3d after surgery and satisfaction surveys in all patients.

• RESULTS: After 1mo and 3mo, UCVA ( $-0.080 \pm 0.0798$ ,  $-0.108 \pm 0.089$ ) achieved or even better than preoperative BCVA ( $-0.050 \pm 0.0561$ ). Corneal epithelial wounds were completely repaired in all patients during 5d after operation. In the follow-up of 1mo and 3mo after operation, the corneas of most patients are clear except for 3 cases who had haze in 0-1 grade. Very satisfied patients accounted for 93.0%.

• CONCLUSION: SPT-TPRK surgery is safe. The average postoperative UCVA can reach or even exceed the preoperative average BCVA.

• KEYWORDS: myopia; refractive surgery; smart pulse technology; transepithelial photorefractive keratectomy; laser *in situ* keratomileusis

Citation: Wang NN, Lu CR, Fan ZJ. Clinical efficacy of TPRK assisted by smart pulse technology. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(6):1079-1081

## 0 引言

根据激光作用于角膜的部位不同, 将激光角膜屈光手术分为表层手术和板层手术两大类<sup>[1]</sup>。准分子激光角膜切削术(PRK)是最先用于临床的一种表层激光手术<sup>[2]</sup>。准分子激光原位角膜磨镶术(LASIK)则是最早应用于临床的板层手术方式<sup>[3]</sup>。伴随科学技术的发展, 表层手术和板层手术因各自的优势迅速发展。由于飞秒激光技术的应用, 板层手术出现了飞秒激光制瓣 LASIK 手术、飞秒激光角膜基质微透镜取出术(SMILE)。表层手术也衍生出准分子激光上皮下角膜磨镶术(LASEK)、经上皮准分子激光角膜切削术(TPRK), 故而使患者对术式的选择更加多样化<sup>[4-7]</sup>。2014 年, 智能脉冲技术(smart pulse technology, SPT)被应用于 AMARIS(阿玛仕)准分子激光治疗仪, 通过优化激光切削时脉冲的几何排列使角膜基质床更光滑<sup>[8]</sup>。本研究纳入 2017-08/2018-05 在我院接受 SPT 辅助的 TPRK 手术的近视患者进行临床观察, 现将结果报道如下。

## 1 对象和方法

1.1 对象 回顾性非随机性研究。选取 2017-08/2018-05

在我院接受SPT辅助的TPRK手术的近视患者260例508眼,其中男105例210眼,女155例298眼;年龄18~44岁;术前球镜度数-1.00~-8.00D,散光度数0~-3.00D,等效球镜度-1.00~-3.00D者52眼(10.2%),-3.25~-6.00D者292眼(57.5%),-6.25~-8.00D者164眼(32.3%),中央角膜厚度(CCT)450~610 $\mu$ m。纳入标准:(1)屈光度稳定12mo以上;(2)术前配戴角膜接触镜者,停戴软性角膜接触镜2wk以上,硬性角膜接触镜4wk以上。排除标准:(1)圆锥角膜、炎症性或传染性角膜病、青光眼、白内障、视网膜及视神经等其它眼病患者;(2)自身免疫性疾病或结缔组织疾病患者;(3)既往有眼部手术史;(4)妊娠、哺乳期患者。本研究符合《赫尔辛基宣言》,经我院伦理委员会审批通过。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 术前所有患者均对手术知情同意并签署手术知情同意书。手术均由同一位医生操作完成。所有患者术前3d均使用左氧氟沙星滴眼液(4次/d)、溴芬酸钠滴眼液(2次/d)点眼。采用4g/L盐酸奥布卡因滴眼液点眼行表面麻醉,5g/L聚维酮碘行眼睑皮肤消毒并铺巾,开睑器开睑,使用AMARIS500激光治疗仪自带的ORK-CAM软件的TPRK程序,设定切削光学区6.0~6.5mm,切削激光光斑直径为0.54mm,开启眼球运动跟踪功能启动SPT技术完成手术。待激光扫描完毕,立即给予角膜表面覆盖屈光度为0.0D的角膜绷带镜,连续配戴5d。去除开睑器,术毕。术后采用妥布霉素地塞米松滴眼液点术眼,4次/d,15d后改用1g/L氟米龙滴眼液点眼,4次/d,之后每月递减1次,4mo后停药;采用溴芬酸钠滴眼液点术眼,2次/d,5d后停药;采用玻璃酸钠滴眼液点术眼,4次/d,待患者干眼症状缓解后停药。

**1.2.2 观察指标** 术前1~2wk,所有患者均进行散瞳验光和复验,检测最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA),分别于术后1、3mo检测裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA),并采用电脑自动验光仪检查屈光度,视力检测结果均转换为最小分辨角对数(LogMAR)视力进行统计分析。术后随访3mo,采用裂隙灯显微镜观察角膜上皮愈合情况,若角膜上皮完全覆盖角膜创面即角膜上皮完全愈合,并观察角膜上皮雾状混浊(haze)发生情况及分级,分级标准:0=无haze,1=角膜云翳,2=虹膜纹理不清,3=晶状体结构不清,4=前节结构均无法窥清<sup>[7]</sup>。术后3d,采用数字分级法(NRS)<sup>[8]</sup>进行疼痛评分,评分标准:0分表示无痛,1~3分表示轻度疼痛,4~6分表示中度疼痛,7~10分表示重度疼痛。术后3mo,采用自制问卷评估患者满意度,内容包括非常满意、比较满意、不太满意。

统计学分析:采用SPSS18.0软件进行统计学分析。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差描述,重复测量数据采用重复测量的方差分析。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

本组患者术后5d内在配戴角膜绷带镜的状态下可以进行日常生活及一般工作,术前BCVA为 $-0.050 \pm 0.0561$ ,术后1、3mo UCVA分别为 $-0.080 \pm 0.0798$ 、 $-0.108 \pm 0.089$ ,差异有统计学意义( $F = 49.141, P < 0.001$ ),术后1、3mo UCVA均达到甚至优于术前BCVA。术后1mo,本组患者等效球镜度-0.50~+0.50D者319眼(62.8%),-1.00~+1.00D者455眼(89.6%),>+1.00D或<-1.00D者53眼(10.4%);术后3mo,本组患者等效球

镜度-0.50~+0.50D者325眼(64.0%),-1.00~+1.00D者464眼(91.3%),>+1.00D或<-1.00D者44眼(8.7%)。术后5d,所有患者的角膜上皮均完全修复,未出现延迟愈合及感染。术后1、3mo随访复查,仅3例4眼患者在裂隙灯显微镜下观察到不影响视力的haze(0~1级)。术后3d内208例患者(80.0%)感觉不同程度疼痛,采用数字分级法(NRS)进行疼痛评分,其中0分(无痛)者52例(20.0%),1~3分(轻度疼痛)者158例(60.8%),4~6分(中度疼痛)者46例(17.7%),7~10分(重度疼痛)者4例(1.5%)。手术当天疼痛明显,1d后疼痛明显缓解,3d后完全消失。术后3mo,本组患者满意度调查结果显示,非常满意者242例(93.0%),比较满意者15例(5.8%),不太满意者3例(1.2%)。

## 3 讨论

激光角膜屈光手术发展至今,人们对其安全性、有效性从怀疑、观望到接受并认可,目前已然成为手术矫正屈光不正的主流方法。TPRK术作为一种角膜表层激光手术,其优势在于激光发射后能一步完成去上皮和角膜基质切削,术中器械几乎不接触眼球,因此避免了深层手术中负压固定眼球给患者带来的不舒适和紧张感,同时无需制作角膜瓣,亦无切口,消除了因制作角膜瓣可能产生的角膜瓣游离、撕裂、错位等风险,减少了术源性像差的引入,并能够减少对角膜生物力学的影响,从而减少术源性圆锥角膜的发生。SPT技术采用几何模型——富勒烯结构能更真实、精确地描绘角膜曲面,使激光脉冲位置排布更加紧密,进而使角膜基质床更光滑。这种效应在角膜周边区域较传统TPRK术更显著,理论上能带来更优良的视觉质量和更快、更舒适的恢复过程<sup>[8-11]</sup>。

表层切削手术后立即配戴角膜绷带镜有助于角膜上皮愈合,且患者具有介于术前UCVA和矫正视力之间的视力水平。本组患者术后5d复查时摘除角膜绷带镜,在此期间多数患者无因视力影响生活和日常工作的主诉。由于表层手术较深层手术视力恢复慢,且波动较大,故本研究着重观察术后1、3mo的UCVA。本组患者术后1mo UCVA均已达到并略优于术前BCVA,术后3mo视力表现稳定。本组患者术后残留屈光度较多,分析认为可能的原因是患者术前屈光度检查均行散瞳检影验光,而术后采用电脑自动验光仪检查。激光手术后角膜失去了自然形态,进行电脑验光所得到的所谓残余屈光度度数很可能无法真实反映此时眼球的屈光状态。这在一定程度上解释了患者虽然术后存在部分屈光不正,但视力仍然良好的反常现象。角膜表层切削手术的并发症之一是haze。Bakhsh等<sup>[8]</sup>报道的该类手术术后haze发生率约为0.5%,且均在术后6mo消失。本组患者术后haze发生率较低。通过详细追问病史,发现出现haze的患者均有不按医嘱正确使用类固醇激素滴眼液的情况。故认为该手术方式产生的haze发生率可以通过手术前后及时使用类固醇激素类药物降低。SPT辅助TPRK术与传统表层手术术后眼部不适症状相似,以角膜刺激征为主,即畏光、流泪、异物感、疼痛等。眼部不适多出现在手术当天,持续1~2d,多数患者术后1d缓解。眼疼痛反应因人而异。本组患者中表述无痛者20.0%,轻度疼痛者占60.8%,这两部分患者无需医疗干预;中重度疼痛者占19.2%,需要口服非甾体类止痛药或镇静药。在术后满意度调查中,有1.2%患者术后不太满意的主要关注点是术后眼部不适。

SPT 辅助 TPRK 手术安全性好,手术时间短。Kaluzny 等<sup>[7]</sup>报道该手术同乙醇脱水后去上皮的 PRK 手术相比能减少 35% 的手术时间,且能减低患者在术中的焦虑程度并减轻术者的工作强度,显著提升术后视力的恢复速度和视力水平。本研究从术后 UCVA、屈光度改变、角膜上皮生长情况、术后反应程度及患者满意度等方面观察 SPT 辅助的 TPRK 术的临床效果。从这些方面看,该术式是具有创新性与发展空间的角膜表层屈光手术。但由于样本量较少,术后观察时间短,特别是未与其它屈光手术的预后相比,为此还需进一步跟踪随访,并增加视觉质量分析指标以对该技术进行更加全面的认识。

#### 参考文献

- 1 中华医学会眼科学分会角膜病学组. 激光角膜屈光手术临床诊疗专家共识(2015 年). 中华眼科杂志 2015;51(4):249-254
- 2 Marshall J, Trokel SL, Rothery S, *et al.* Long-term healing of the central cornea after photorefractive keratectomy using an excimer laser. *Ophthalmology* 1988;95(10):1411-1421
- 3 Duffey RJ, Leaming D. US trends in refractive surgery:2004 ISRS/AAO survey. *J Refract Surg* 2005;21(6):742-748
- 4 Fadlallah A, Fahed D, Khalil K, *et al.* Transepithelial photorefractive keratectomy: clinical results. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37(10): 1852-1857

- 5 Aslanides IM, Padroni S, Arba Mosquera S, *et al.* Comparison of single-step reverse transepithelial all-surface laser ablation (ASLA) to alcohol-assisted photorefractive keratectomy. *Clin Ophthalmol* 2012;6:973-980
- 6 Luger MH, Ewering T, Arba - Mosquera S. Consecutive myopia correction with transepithelial versus alcohol - assisted photorefractive keratectomy in contralateral eyes; one-year results. *J Cataract Refract Surg* 2012;38(8):1414-1423
- 7 Kaluzny BJ, Cieslinska I, Mosquera SA, *et al.* Single-step transepithelial PRK vs alcohol - assisted PRK in myopia and compound myopic astigmatism correction. *Medicine( Baltimore)* 2016;95(6):1-7
- 8 Bakhsh AM, Elwan SAM, Chaudhry AA, *et al.* Comparison between Transepithelial Photorefractive Keratectomy versus Alcohol - Assisted Photorefractive Keratectomy in Correction of Myopia and Myopic Astigmatism. *J Ophthalmol* 2018;2018:5376235
- 9 张军燕, 李莹. 智能脉冲技术辅助的激光角膜屈光手术早期效果. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2016;12(18):709-713
- 10 Lee YW, Gye HJ, Choi CY. Clinical features of subepithelial layer irregularities of cornea. *Curr Eye Res* 2015;40(7):668-675
- 11 He L, Manche EE. Contralateral eye-to-eye comparison of wavefront-guided and wavefront - optimized photorefractive keratectomy: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol* 2015;133(1):51-59