

# 国产干涉条纹视力计预测白内障术后视力的临床研究\*

张敏<sup>1</sup>, 易际磐<sup>1</sup>, 黄小洁<sup>1</sup>, 金成鹏<sup>2</sup>

(1.浙江工贸职业技术学院, 浙江温州 325003; 2.温州医科大学, 浙江温州 325000)

**摘要:** 探讨国产干涉条纹视力计对预测白内障术后视力的准确性及其影响因素。方法: 收集105例(105眼)白内障患者, 年龄为 $69.89 \pm 10.04$ 岁(30~92岁), 术前分别用德国Heine视网膜视力计和国产干涉条纹视力计检测患者的术后预测视力, 与术后1月最佳矫正视力比较, 进行统计学分析。国产干涉条纹视力计和德国Heine视网膜视力计测量的预测视力分别为 $0.13 \pm 0.04$ 和 $0.17 \pm 0.11$ , 术后1月的最佳矫正视力为 $0.07 \pm 0.03$ , 三者之间两两比较, 有显著性差异( $P < 0.05$ ), 国产干涉条纹视力计与术后最佳矫正视力之间的差异较小。国产干涉条纹视力计预测视力符合率为66.67%(两者之间相差 $\leq 2$ 行)。晶状体重度混浊和合并眼部疾病如青光眼、黄斑前膜、糖尿病性眼底病变等是其影响因素。国产干涉条纹视力计能有效预测白内障术后视力, 但在重度白内障和合并眼底其他疾病的患者应结合相关临床检查做综合性评估。

**关键词:** 干涉条纹视力; 白内障术后; 最佳矫正视力; 视网膜视力

中图分类号: R776.1

文献标识码: A

文章编号: 1672-0105(2020)01-0067-04

## Clinical Study of Domestic Interferometer on Predicting Postoperative Visual Acuity of Cataract Patients

ZHANG Min, YI Ji-pan, HUANG Xiao-jie, JIN Cheng-peng

(Zhejiang Industry and Trade Vocational College, Wenzhou, 325003, China)

**Abstract:** To evaluate the accuracy of domestic interferometer on predicting postoperative visual acuity of cataract patients and its influencing factors. 105 patients (105 eyes) with cataract, aged  $69.89 \pm 10.04$  years (range, 30-92 years), were examined by domestic interferometer and Heine retinometer, and compared with the best corrected visual acuity (BCVA) one month after surgery. Results: The predicted visual acuities were  $0.13 \pm 0.04$  and  $0.17 \pm 0.11$ , respectively, and the best corrected visual acuities were  $0.07 \pm 0.03$  one month after operation. There was significant difference among the three groups ( $P < 0.05$ ). The coincidence rate of domestic interferometer was 66.67% (the difference of tested visual acuity between them was less than 2 lines). Severe lens opacity and associated eye diseases such as glaucoma, macular pucker and diabetic retinopathy are the influencing factors. The domestic interferometer can effectively predict the postoperative visual acuity of cataract patients, but the patients with severe cataract or complicated with other ocular fundus diseases should be evaluated comprehensively in combination with related clinical examinations.

**Key Words:** interference visual acuity; postoperative of cataract; best corrected visual acuity; potential retinal visual acuity

### 0 前言

白内障是全世界最主要的致盲性眼病, 其患病率和发病率都处于较高的水平<sup>[1]</sup>。流行病学研究显示, 白内障是我国双眼视力低下和盲的主要原因, 占39%~64.6%<sup>[2-5]</sup>。随着科技水平的提升, 人工晶状

体的设计和功能日趋完善, 白内障手术不再仅仅是复明手术, 屈光性白内障手术的概念已深入人心。患者对术后的期望和要求也逐渐提高。因此术前详细的眼部检查以及预估术后视力的准确性显得尤为重要。临床上应用视网膜视力计检测视网膜视力,

收稿日期: 2020-02-11

基金项目: 温州市科技局项目“干涉条纹视力检测技术的应用研究”(2013G0025)

作者简介: 张敏(1982—), 男, 湖南娄底人, 讲师, 医学学士, 主要研究方向: 眼视光技术; 易际磐(1976—), 男, 浙江温州人, 副教授, 硕士, 主要研究方向: 眼视光技术; 黄小洁(1986—), 女, 江西九江人, 讲师, 硕士, 主要研究方向: 眼视光技术; 金成鹏(1943—), 男, 浙江温州人, 教授, 主要研究方向: 眼科学光学器械。

以预估患者术后的视力水平。国内最常用的是德国 Heine 公司生产的激光干涉条纹视网膜视力检测系统。本研究所应用的国产自研干涉条纹视网膜视力计（专利号：CN209678476U）。根据 Yang 氏干涉原理，利用发光二极管（LED）光源在视网膜上形成干涉条纹，预测白内障术后的视力状况。既往研究已证明其能合理的反映白内障患者的视觉功能<sup>[6]</sup>。

本研究拟通过该仪器对不同的晶状体混浊程度的白内障患者进行术前视网膜视力的检测，与术后 1 月患者的最佳矫正视力比较，探讨其预测准确性，并对影响其准确性的因素作相关性分析。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料：收集 2019 年 6 月-7 月在温州医科大学附属眼视光医院就诊的白内障患者 105 例（105 眼），右眼 48 例，左眼 57 例；其中男性 50 例，女性 55 例；年龄为  $69.89 \pm 10.04$  岁（30~92 岁）；所有患者均行白内障超声乳化联合人工晶状体植入术，所有患者手术顺利术中及术后均无不良事件发生。

1.2 研究方法：本研究中所有患者均行完整的白内障术前检查，包括 Snellen 视力表测裸眼视力和最佳矫正视力，非接触式眼压计测眼压，裂隙灯显微镜观察眼前节情况。根据散瞳状态下对晶状体混浊程度按 LOCSII 分级，综合评估其晶体皮质、核、后囊的混浊程度，将其分为轻度混浊、中度混浊和重度混浊 3 级。其中轻度混浊为晶体皮质、晶体核和后囊下混浊为 1~2 级，有 9 眼，中度混浊为晶体皮质、核和后囊下混浊为 3~4 级，有 75 眼，重度混浊为晶状体接近完全或者已经完全混浊，后囊下混浊超过 4 级者，有 21 眼。眼底彩照和 OCT 评估患者眼底视网膜形态结构，共检查出合并青光眼、黄斑前膜、糖尿病性视网膜病变等眼部疾病 20 眼。

1.3 视网膜视力检查设备：术前视网膜视力的检查分别用德国 Heine Lambda100 干涉条纹视网膜视力计和国产干涉条纹视网膜视力计在散瞳状态下完成。德国 Heine Lambda100 视网膜视力计为临床常用检查设备，与国产干涉条纹视网膜视力计检查原理相同，均是通过内部光学部件使光线在患者视网膜上形成干涉条纹，患者判断干涉条纹是否可见及方向，从而获得患者的视网膜视力情况，用于预测患者术后视力情况和手术效果。

检查方法：患者散瞳满意后，前额紧靠视网膜视力计的额托，检查者从小到大转动刻度盘，要求患者辨认所看见的条纹方向，逐渐将条纹宽度由宽变窄调整，直到患者不能辨认为止，此刻度即为该患者视网膜视力的数值。术后视力为白内障术后 1 个月测量最佳矫正视力。所有检查项目都由同一位技术娴熟的医辅完成。

1.4 数据分析及统计学方法：术前所测视网膜视力与术后 1 月最佳矫正视力之间相差  $\leq 1$  行为符合；相差  $> 1$  行， $\leq 2$  行为基本符合；相差  $> 2$  行为不符合。患者所有视力记录转化为 LogMar 视力进行统计分析。所有计量资料均符合正态分布，采用均数  $\pm$  标准差（mean  $\pm$  SD）表示。两种视网膜视力间的比较以及分别与术后 1 月的最佳矫正视力之间的比较采用 t 检验，视网膜视力与术后 1 月最佳矫正视力之间的相关性采用 Pearson 相关分析。晶状体的混浊程度和预测视网膜视力与术后视力的符合程度之间采用  $\chi^2$  检验。P  $< 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两种方法的术前预测视力和术后最佳矫正视力的比较

对入组的 105 眼同时采用国产干涉条纹视力计和德国 Heine 视网膜视力计测量术前视网膜视力，在患者术后 1 月时测量其最佳矫正视力，三组的测量结果分别为  $0.13 \pm 0.04$ ， $0.17 \pm 0.11$  和  $0.07 \pm 0.03$ 。两组之间两两比较显示，差异均有统计学意义（P 均  $< 0.001$ ）。从患者白内障混浊程度的分级看，中度混浊的白内障患者术前两种检查方法比较差异有显著性（ $t = -4.611$ ，P  $< 0.001$ ），国产干涉条纹视力计所测结果相较于德国 Heine 视网膜视力计更接近于术后最佳矫正视力。而对于轻度混浊或者晶体在 C4，N4，P3 及以上等重度混浊的患者，两种视网膜视力计预测的视力结果差异不明显（分别是  $t = -1.726$ ，P =  $0.123 > 0.05$  和  $t = -1.373$ ，P =  $0.185 > 0.05$ ）。见表 1 和表 2。

表 1 两种视网膜视力计测量结果与术后 1 月最佳矫正视力

|      | 病例数<br>(n) | 国产视网膜<br>视力计    | 德国 Heine 视<br>网膜视力计 | 术后 1 月<br>BCVA  |
|------|------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| 所有患者 | 105        | $0.13 \pm 0.04$ | $0.17 \pm 0.11$     | $0.07 \pm 0.03$ |
| 轻度混浊 | 9          | $0.22 \pm 0.11$ | $0.32 \pm 0.24$     | $0.08 \pm 0.09$ |
| 中度混浊 | 75         | $0.32 \pm 0.27$ | $0.40 \pm 0.30$     | $0.18 \pm 0.16$ |
| 重度混浊 | 21         | $0.48 \pm 0.40$ | $0.50 \pm 0.39$     | $0.16 \pm 0.12$ |

表2 两种视网膜视力计预测视力结果与术后1月最佳矫正视力之间两两比较的结果

|        | 所有患者    |        | 轻度混浊   |       | 中度混浊   |        | 重度混浊   |       |
|--------|---------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
|        | t       | P      | t      | P     | t      | P      | t      | P     |
| A VS B | -4.048  | <0.001 | -1.726 | 0.123 | -4.611 | <0.001 | -1.373 | 0.185 |
| A VS C | 13.968  | <0.001 | 4.361  | 0.002 | 5.171  | <0.001 | 3.304  | 0.004 |
| B VS C | -12.287 | <0.001 | 4.315  | 0.003 | 7.794  | <0.001 | 3.557  | 0.002 |

A:国产视网膜视力计;B:德国Heine视网膜视力计;C:术后1月最佳矫正视力

## 2.2 国产干涉条纹视力计测量结果与术后1月最佳矫正视力相关性分析

术前国产干涉条纹视力计测量结果与术后1月最佳矫正视力之间整体符合率为66.67%，两者之间呈正相关（ $r=0.311$ ， $P=0.001$ ）。回归方程为 $Y=0.612X+0.246$ （Y为国产干涉条纹视网膜视力计预测的术后视力，X为术后1月最佳矫正视力）。

本研究实施过程中，患者散瞳后按照LOCSII分类标准对晶体混浊程度进行分类，轻中度混浊患者术前国产干涉条纹视力计预测视力与术后BCVA符合率为70.2%（59/84），其中完全符合的眼数为35，基本符合是24眼，不符合是25眼，重度混浊患者的符合率为52.3%（11/21），其中符合的眼数为5眼，基本符合为6眼，不符合为10眼，卡方检验提示晶体的混浊程度和视网膜视力的符合程度之间的差异无显著性（ $\chi^2=2.411$ ， $P=0.130>0.05$ ）。

本研究的105例患者中，有20例白内障患者合并眼部其他疾病，包括合并糖尿病视网膜病变4例，病理性近视6例，开角性青光眼6例，黄斑前膜3例，眼外伤1例。其中预测视力与术后最佳矫正视力基本相符为9眼，不符合为11眼。两种视网膜视力计预测结果分析发现，是否合并眼部其他疾病与视网膜视力的符合程度之间的差异存在显著性（国产视网膜视力计为 $\chi^2=5.219$ ， $P=0.024<0.05$ ；德国Reine视网膜视力计为 $\chi^2=40.000$ ， $P<0.001$ ）。

## 3 讨论

常规视力检查用于反映患者现有的视功能水平。白内障患者由于屈光介质混浊，遮挡光线进入眼内，而使视网膜光感受器细胞无法获得足够的视觉刺激而产生模糊像。虽然现有眼科设备如频域-光学相干断层扫描技术（SD-OCT）、眼底彩照等能评估患者的眼底状态，但各种设备也受屈光介质混浊的影响，并且价格不够经济。视网膜视力检测技术可以忽略混浊的屈光介质，检测自视网膜至大脑视觉系统整体的潜在视觉功能，判断此通路上的视

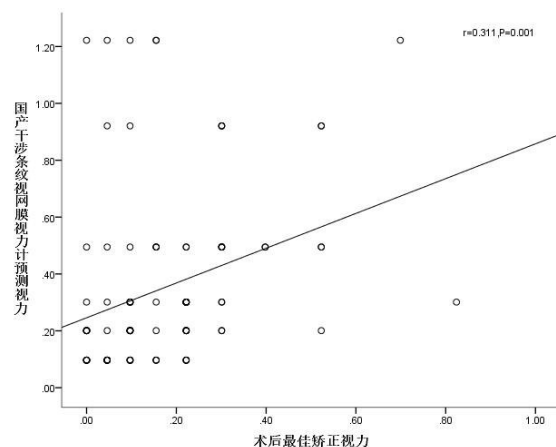


图1 国产干涉条纹视网膜视力计预测视力与术后1月最佳矫正视力之间的相关性分析

表3 国产干涉条纹视网膜视力计预测视力符合程度情况分析

|      | n  | 视网膜<br>视力 | 术后1月最<br>佳矫正视力 | 晶体混浊程<br>度（轻度：<br>中度；重度） | 合并其<br>他眼病 |
|------|----|-----------|----------------|--------------------------|------------|
| 符合   | 40 | 0.62±0.16 | 0.66±0.16      | 2:33:5                   | 5          |
| 基本符合 | 30 | 0.57±0.23 | 0.68±0.22      | 3:21:6                   | 4          |
| 不符合  | 35 | 0.37±0.21 | 0.78±0.20      | 4:21:10                  | 11         |

功能状况。

临床上应用的视网膜视力仪均采用干涉条纹视力检测技术，其基本原理是基于光栅衍射理论，利用空间光栅产生光学干涉条纹，以干涉条纹作为视标，通过改变条纹的宽窄（即空间频率的大小），检查患者的视觉分辨能力。因此其突出优点是不受患者屈光介质混浊的影响，能直接检查患者视网膜视力，并且检查方便简洁，价格便宜，常规用于白内障术前预测术后的视功能水平。

本研究中采用的两种视网膜视力计均是基于干涉条纹的原理。研究结果显示两种视网膜视力计均能在一定程度上反应患者的视网膜功能水平，但测量结果偏向于低估，德国Heine视网膜视力计低估更明显，这与既往研究结果相似<sup>[6]</sup>。进一步研究显示，在轻度混浊和重度混浊的患者中，两种视网膜视力计检测结果无明显差异，其差别主要体现在中度混浊的患者中，国产干涉条纹视力计优势更为明



显。本研究中每位患者均完成了两种仪器的检测,因此不存在患者配合度和理解能力的差异。对于结果的差异推测其原因可能与两种仪器的内部结构和设计相关。国产干涉条纹视网膜视力计光源采用LED二极光作为光源,其单色性居于白炽光和激光之间,可以弥补白色光单色性差的不足,又可以省略激光光源激励系统,因此具有单色性好,光强不衰减等优点。Heine视网膜视力计是由白炽灯光源产生两束相干光不同混浊程度的屈光介质在视网膜上形成一定的宽窄的干涉条纹,其电池消耗容易引起光亮度不够,而使形成的干涉条纹无法辨认,影响结果。

国产干涉条纹视力计预测的视力和术后1月的BCVA完全符合(即相差 $\leq 1$ 行)有40例,基本符合(相差2行以内)有30例,整体符合率为66.67%。其中轻中度混浊的患者符合率为70.2%,重度混浊的患者其符合率仅为52.3%。既往研究表明晶体的混浊程度对其预测视力的符合率存在一定的影响。认为重度白内障,屈光介质严重混浊,光线基本受阻,无法在眼底后极部黄斑区形成光栅图像,故影响预测结果<sup>[7-9]</sup>。本研究结果中,从符合率的比例来看,重度混浊的患者其预测视力明显低于轻中度混浊患者,但统计学分析结果显示两组无显著性差异。因此仍需进一步扩大样本量或者对白内障混浊

程度的分级进一步细化研究。本研究中有20例患者合并病理性近视、青光眼、糖尿病性视网膜病变等眼部其他疾病,本研究中两种视网膜视力计的预测结果均一致的说明合并眼部其他疾病从整体上影响预测视力的符合率,这与既往研究结果相符<sup>[10]</sup>。此时术前结合眼底SD-OCT对黄斑部视网膜微细结构的测量对提高术后视力的预估有一定的作用<sup>[11]</sup>。

在检查患者视网膜视力时,和常用的其他仪器一样,需要对患者足够的解释和耐心,使其理解检查目的和方法,并给予足够的反应时间。另外注意检查时的患者屈光状态,部分患者会反馈所看到的视标周围存在晕环,这种情况是患者屈光调节不准所引起,需要知道其调整屈光度知道视标最清晰的状态。

目前临床上应用最多的是德国进口的Heine视网膜视力计,国内干涉条纹视力检测技术尚处于研究阶段,仍未商品化。而研究证实国产干涉条纹视力计其测量结果较进口设备更为精准,并且存在其设计优势;同时具有体积小,安全稳定,使用方便持久等特点,在临床上具有一定的应用价值。但是根据临床判断若患者晶体严重混浊,建议结合敏感检查项目如F-ERG和F-VEP等检查<sup>[9,12]</sup>,以获得更高的符合率,提高患者满意度。

## 参考文献:

- [1] Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis[J]. The Lancet Glob Health, 2017, 5(12):e1221–1234.
- [2] Tang Y, Wang X, Wang J, et al. Prevalence and causes of visual impairment in a Chinese adult population: the Taizhou Eye Study[J]. Ophthalmology, 2015, 122(7): 1480–1488.
- [3] Li EY, Liu Y, Zhan X, et al. Prevalence of blindness and outcomes of cataract surgery in Hainan Province in South China[J]. Ophthalmology, 2013, 120(11): 2176–2183.
- [4] You QS, Xu L, Yang H, et al. Five-year incidence of visual impairment and blindness in adult Chinese[J]. Ophthalmology, 2011, 118(6): 1069–1075.
- [5] Wang L, Huang W, He M, et al. Causes and five-year incidence of blindness and visual impairment in urban Southern China: The Liwan Eye Study[J]. Investigative Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(6):4117–4121.
- [6] 陈燕,施明光,牛燕,等.两种干涉条纹视力计对白内障患者术后视力预测的对照研究[J].眼科新进展,2006;26(4):283–286.
- [7] 汤欣,邢晓杰,方志良.潜在视功能检测仪预测白内障术后视力的临床研究[J].中华眼科学杂志,2008(44):131–134.
- [8] 林映斌,庄鹏,郑彩慧,等.视网膜视力计检查在预测白内障术后视力的价值[J].国际眼科杂志,2010,10(03):547–548.
- [9] 徐巍华,华佩炎,岑洁.视网膜计预测白内障术后视力评价[J].实用医学杂志,2008,24(22):3894–3895.
- [10] 吴智敏,楼定华,李旭东,等.白内障术前检查预测白内障术后视力的临床研究[J].浙江医学,2013(8):653–656.
- [11] 梁冠璐,刘健,吴震宇,等.术前SD-OCT对白内障术后视力预测的意义和应用价值[J].浙江医学,2018(2):171–173.
- [12] 翟红艳,徐国旭,黄江,等.两种方法联合预测白内障术后视力的临床研究[J].中国现代医药杂志,2011(11):11–13.

(责任编辑:余新平)