

# 计算机随机点立体视图和 TNO 对白内障术后立体视检查的比较

王 强, 吴 亮, 陈镇国

基金项目:温州科技局立项课题(No. Y20130117)

作者单位:(325200)中国浙江省瑞安市人民医院眼科

作者简介:王强,浙江大学眼科学硕士,主治医师,研究方向:白内障、立体视。

通讯作者:陈镇国,毕业于温州医科大学眼视光系,主任医师,主任,研究方向:白内障、屈光不正。wilson19810511@126.com

收稿日期:2015-03-13 修回日期:2015-05-20

## Comparative analysis of computerized random-dot stereogram in stereopsis and TNO test on postcataract patients

Qiang Wang, Liang Wu, Zhen-Guo Chen

**Foundation item:** Wenzhou Bureau of Science and Technology Project (No. Y20130117)

Department of Ophthalmology, the People's Hospital of Ruian City, Ruian 325200, Zhejiang Province, China

**Correspondence to:** Zhen - Guo Chen. Department of Ophthalmology, the People's Hospital of Ruian City, Ruian 325200, Zhejiang Province, China. wilson19810511@126.com

Received:2015-03-13 Accepted:2015-05-20

### Abstract

• **AIM:** To compare the inspection result of computerized random-dot stereotest (CRDS) with TNO test and to study the clinical value of CRDS.

• **METHODS:** Seventy-eight patients who received bilateral phacoemulsification from January, 2011 to June, 2011 were involved. The operations were performed by the same surgeon. Three months after the operation, CRDS and TNO test were used to evaluate the patients' stereopsis respectively. The inspection results of the two methods were compared.

• **RESULTS:** All patients presented stereoscopic vision. There were 26 patients with foveal stereoacuity, 14 with macular stereoscopic vision and 38 with peripheral stereovision measured with CRDS, while it was 24, 11, 43 measured with TNO test. There were 32 patients with normal stereopsis, 46 patients with abnormal stereopsis and 35 patients with normal stereopsis, 43 patients with abnormal stereopsis respectively measured with CRDS and TNO test. No significant differences were found between the two methods.

• **CONCLUSION:** The inspection result of CRDS has a high coherence with that of TNO test. It suggests that the CRDS is a reliable method for stereoacuity evaluation in post-operative patients.

• **KEYWORDS:** computerized random-dot stereotest; TNO; stereopsis; postcataract

**Citation:** Wang Q, Wu L, Chen ZG. Comparative analysis of computerized random-dot stereogram in stereopsis and TNO test on postcataract patients. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2015;15(6):1107-1109

### 摘要

**目的:** 本文旨在通过对比白内障患者术后进行的计算机随机点立体视图和 TNO 立体视觉检查图的检查结果,评价计算机随机点立体视图的实用性及可行性。

**方法:** 选择 2011-01/06 于我院行双眼白内障超声乳化摘除术,双眼间隔 1d,并且联合行折叠式人工晶状体植入术的受试者 78 例作为研究对象,手术均由同一熟练的超声乳化手术医师完成。患者术后定期随访,于术后 3mo 由同一医师分别使用计算机随机点立体图和 TNO 立体视检查图检查立体视觉并比较其结果差异。

**结果:** 所有受试者均具有不同程度的立体视,由计算机随机点立体图测得黄斑部位立体视患者 14 例,黄斑中心凹部位立体视患者 26 例,眼底周边部位立体视 38 例;TNO 立体视觉检查图分别为 11 例,24 例和 43 例,黄斑立体视、黄斑中心凹立体视随机点检出率较 TNO 图高,但是两者差异无统计学意义。使用计算机随机点立体图测得的正常与异常立体视结果为 32 例、46 例,使用 TNO 立体视检查图测得的正常与异常立体视结果为 35 例、43 例,差异无统计学意义。

**结论:** 新型计算机随机点立体视图对白内障术后立体视检查的结果与 TNO 立体图具有较高的一致性,是一种可靠的测量立体视功能的方法,可以用于白内障患者术后立体视觉功能的检测。

**关键词:** 计算机随机点立体视图;TNO;立体视;白内障术后

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2015.6.49

**引用:** 王强,吴亮,陈镇国. 计算机随机点立体视图和 TNO 对白内障术后立体视检查的比较. 国际眼科杂志 2015;15(6):1107-1109

### 0 引言

近年来,随着白内障手术技术的日趋成熟、设备的不断更新以及人工晶状体的不断开发应用,术后单眼视力的恢复已经相当理想。但是单眼视力的提高不应作为评价白内障患者术后视觉质量的唯一指标。有研究认为<sup>[1]</sup>,立体视及对比敏感度对白内障患者术后生活质量的改善较视力具有更重要的意义。立体视觉是基于双眼同时视和融合功能的独立的高级视功能,是双眼感知周围物体高低、远近、深浅的功能,与人们日常生活和工作密切相关。

表1 应用计算机随机点和 TNO 检测出的立体视锐度对比 例(%)

检查方法	黄斑中心凹立体视	黄斑立体视	周边立体视	无立体视
计算机随机点	26(33.3)	14(17.9)	38(48.7)	0
TNO	24(30.8)	11(14.1)	43(55.1)	0

随机点立体视检查图能准确地反映被检查者的立体视锐度,TNO 立体视检查图是目前临床检查立体视觉的常用手段。本文对白内障患者术后进行计算机随机点立体视图和 TNO 立体视检查图检查,旨在通过比较两者检查结果,评价前者的实用性及可行性。

### 1 对象和方法

**1.1 对象** 选择 2011-01/06 于我院行双眼白内障超声乳化摘除术,双眼间隔 1d,并且联合行折叠式人工晶状体植入术的受试者 78 例作为研究对象,其中女 40 例,男 38 例,平均年龄  $64.0 \pm 5.1$  (50 ~ 66) 岁。病例纳入标准:(1)晶状体核硬度为 I ~ IV 级,参照 Emery 硬度分级标准进行评估。(2)角膜散光小于 1.00D。(3)手术顺利,手术期间未见其他不良反应,亦未有并发症产生。(4)患者选择植入 Restor 多焦人工晶状体,或者 Acrysof 单焦人工晶状体。(5)患者术后需要单眼的裸眼视力超过 0.7。排除标准:(1)既往存在青光眼、角膜病、眼位不正、视网膜脱离等疾病。(2)曾经进行过角膜屈光手术史,高度近视 ( $>-8.00D$ )。(3)原为无双眼视功能,且经检查为斜视矫正术后患者。患者在治疗前均进行常规的围绕白内障摘除术相关的术前检查。仪器设备:(1)红绿分视眼镜;(2)TNO 立体视检查图;(3)江苏扬中县光电仪器厂制造的 S-L801 型亮度计,调整屏幕亮度以平均  $156\text{cd}/\text{m}^2$  为好。保证受试者眼前的亮度达到如下标准:经红光滤过片后可以达到  $28.4\text{cd}/\text{m}^2$  的平均值,而经绿光滤过片可以达到  $26.7\text{cd}/\text{m}^2$  的平均值。(4)计算机随机点立体视检查系统<sup>[2]</sup>,该系统由徐进等自主研发,在型号为 HPL1506 的惠普牌电脑显示器上运行,亮度达到  $80.0\text{Lux}$  的平均值,分辨率达到  $1024 \times 768$ 。

### 1.2 方法

**1.2.1 手术方式** 手术均由同一医师完成,医师具有能熟练进行超声乳化手术的能力。术前 30min 用复方托品酰胺滴眼液进行散瞳处理,术前 15min 给予患者盐酸奥布卡因滴眼液点眼,连续点 3 次,旨在表面麻醉,上方的角膜缘处进行透明角膜切口,切口约 3.0mm 长,并且在前囊膜中央区进行连续环形撕囊,进一步水分离。然后吸除晶状体核,用超声乳化对晶状体皮质进行抽吸,植入折叠式人工晶状体并调整其位置,务必使其居中。最后对囊袋及前房的黏弹剂进行抽吸,将切口水密,以利于前房的形成,对切口的水密性进行检查,以保证良好的水密性,确认后结束手术。

**1.2.2 立体视觉检查方法** 研究过程中采取对于术后患者进行定期随访的方法,叮嘱患者在手术治疗后 3mo 于我院进行复诊,重在进行立体视觉检查。检查方法:(1)随机点立体视图:半暗照明的诊室内进行,所有患者检查操作均是由同一检查者完成。被检测者居于计算机屏幕前,保持双眼与屏幕中心处于等同的高度,以 85cm 为检查距离,使患者处于中距离的视觉范围。被检测者以 TNO 红绿眼镜对双眼进行分视,且并不配戴屈光矫正眼镜,嘱患者将红色镜片配戴于左眼,将绿色镜片配戴于右眼。用



图1 立体视检查设置图。

表2 应用计算机随机点和 TNO 检测出的正常与异常立体视对比 例(%)

检查方法	例数	黄斑中心凹立体视	黄斑立体视
计算机随机点	78	35(44.9)	43(55.1)
TNO	78	32(41.0)	46(59.0)

电脑软件完成相关参数设置(图1)。立体视锐度的计算参照如下公式: $[(\text{点距}2 - \text{点距}1) \times 60]''$ 。(2)TNO 立体视检查图:在自然光线下进行,受检者双眼与检查图等高,配戴红绿眼镜,检查距离 40cm,一共包含有 7 张检查图,前三张图用于立体视定性测定作为筛查,第四张图测定有无立体视抑制,后三张图用于立体视定量测定检查。

定量标准:黄斑中心凹立体视:锐度  $\leq 60''$ ;黄斑立体视:锐度  $80'' \sim 200''$ ;周边立体视:锐度  $400'' \sim 800''$ ;无立体视: $>800''$ 。设定  $\leq 120''$  为正常立体视, $>120''$  为立体视异常<sup>[3]</sup>。

统计学分析:SPSS 16.0 统计学软件,所有结果采用卡方检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

分别应用两种立体图检查立体视锐度,结果显示所有受试者均具有不同程度的立体视,具体分布如表 1 所示,其中黄斑立体视、黄斑中心凹立体视随机点检出率较 TNO 图高,但是两者差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.749, P = 0.688 > 0.05$ ),两种结果的一致性较好。正常近立体视锐度与异常近立体视锐度检测结果经统计分析显示随机点立体图和 TNO 图的差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.235, P = 0.628 > 0.05$ ),见表 2。

### 3 讨论

立体视觉是建立在双眼同时视和融合功能基础上独

立的高级视觉功能。它能使人感知外在物体的三维空间关系,准确判断周围物体的大小、位置、方向和距离,在人们日常生活中起着至关重要的作用。

白内障患者特别是老年性白内障患者由于屈光介质的混浊,导致单眼或双眼视力下降甚至阻断了视觉信息向中枢的传递,从而影响了中枢的影像加工过程,造成双眼视网膜成像不清晰或影像相差过大,因而不能形成良好的双眼视觉。Manoranjan<sup>[4]</sup>研究发现年龄相关性白内障患者经双眼超声乳化并人工晶状体植入术后其立体视锐度有了显著的提高。

白内障术后通常仅检查患者的单眼视功能,而术后患者双眼视功能的恢复对其生活质量的改善具有更为重要的意义。因此鉴于其重要性,立体视的测定应成为白内障术后视觉质量评估的常规检查项目。立体视锐度是立体视觉的衡量单位,是指人们在三维空间分辨最小相对距离差别的能力,以双眼视差的最小辨别阈值来表示,其测定受许多因素影响,如检查方法不同,结果就有较大差异。目前国内临床检查立体视的方法不尽相同。不同的检测方法,其立体视阈值也有不同。颜少明<sup>[5]</sup>提出了立体视检查方法的规范化和金标准。根据文献报道,临床上常用的检查近立体视的方法主要有颜氏立体图、金氏立体图、Titmus 立体图、TNO 立体图、随机点立体图等。通过应用立体视图对白内障患者术后进行双眼视功能的检查,可获得定性及定量的结果并对其进行分析研究,观察其调节、融合、立体视功能的恢复,从而指导临床工作,帮助患者获得良好的术后视力及明显的视觉质量的提高。

TNO 立体视图是目前使用的各种检查图中精度最高的检查图,易理解,回答简单,有客观性,在国际上被一致认为是现今最理想的检查方法。TNO 立体图的图片分为 15",30",60",120",240",480" 6 个等级,其最小立体视差可达 15"。TNO 立体视图没有单眼线索,具有良好的双眼视整体特征,无暗示信号,结果准确可靠。但是缺点是其感知易受微小的视力差异及左右视力差的影响,其检查往往比 Titmus 困难。1984 年国内颜少明和郑竺英合作研发国内第一部随机点立体视觉检查图,现在已在全国广泛应用。徐进等<sup>[2]</sup>研制出了新型的计算机随机点立体视检测系统,并已有相关文献报道用于临床检查<sup>[6,7]</sup>。随机点立体图经过严密设计,同样没有单眼线索和暗示,不易猜测。

本文中随机点立体式图检测为正常近立体视锐度者占 44.9%,与 TNO 立体视图检测结果差异无统计学意义,

两者具有较高的一致性,说明新型随机点计算机立体视检查系统具有很好的准确性、精确性。但是相较 TNO 立体视图,徐进等研制的新型随机点计算机立体视检查系统可以通过调节随机点的密度、大小、颜色、形状及检查图的对比度等,达到不同的检查或研究目的。孙春华等<sup>[8,9]</sup>采用不同质地的随机点立体图对弱视立体视进行了检查,并对其结果进行了研究分析。白内障术后患者若存在不等像视时,即使其具有立体视,也可因不等像视的印象而导致无法检出或者检出的立体视较低<sup>[10]</sup>。但是本研究采用的立体视检查系统可通过改变检查图到双眼距离的比例,从而调整双眼视网膜上成像的大小,消除了不等像视对立体视检查的影响。

通过以上分析,我们认为新型计算机随机点立体视图对白内障术后立体视检查的结果与 TNO 立体图具有较高的一致性,并且由于其可调节性,使得新型计算机随机点立体视图具有适用范围更广,可满足不同的临床检查或研究需求,还可针对不同个体确定不同检查参数,使检查结果更具有可比性,对临床诊疗更具有指导意义。

#### 参考文献

- 1 Johnston RL, Sparrow JM, Canning CR, *et al.* Pilot national electronic cataract surgery survey: I. Method, descriptive, and process features. *Eye* 2005;19(7):788-794
- 2 徐进,孙春华,吴绍琴,等.新型计算机随机点立体视检测系统的研制及试用. *生物医学工程与临床* 2006;11(6):360-363
- 3 岩田美雪,栗屋忍.立体视功能矫正.东京:金原出版株式会社 1987:93-100
- 4 Manoranjan A. Effect of bilateral age-related cataract on stereoacuity. *Strabismus* 2013;21(2):116-122
- 5 颜少明.立体视觉检查方法的规范化与金标准.第十届全国斜视与小儿眼科学术会议论文汇编 2003:38-40
- 6 王强,姚克.计算机随机点立体视检查图检测白内障术后者立体视觉相关因素的分析. *中国实用眼科杂志* 2013;31(6):731-734
- 7 王强,张加裕,徐进,等.随机点立体视图点大小和密度对弱视儿童立体视的影响. *中国眼耳鼻喉科杂志* 2011;11(4):224-227
- 8 孙春华,胡聪,徐进.不同质地随机点立体视图检查屈光参差立体视的结果分析. *生物医学工程与临床* 2006;10(1):30-32
- 9 孙春华,胡聪,徐进.随机点立体视图点子质地对弱视立体视检查的影响. *眼科研究* 2005;23(4):444
- 10 Jimenez JR, Ponce A, Anera RG. Induced aniseikonia diminishes binocular contrast sensitivity and binocular summation. *Optom Vis Sci* 2004;81(7):559-562