

照相机辅助测量在测定共同性斜视斜视角中的应用

牛玉玲, 叶茹珊, 金玲, 邓铤明, 牛静宜

引用: 牛玉玲, 叶茹珊, 金玲, 等. 照相机辅助测量在测定共同性斜视斜视角中的应用. 国际眼科杂志 2019;19(8):1381-1384

作者单位: (518101) 中国广东省深圳市宝安区人民医院眼科
作者简介: 牛玉玲, 女, 硕士, 主治医师, 研究方向: 斜视、弱视。
通讯作者: 牛玉玲, niyuling@163.com
收稿日期: 2019-02-27 修回日期: 2019-07-11

摘要

目的: 探讨照相机辅助测量对评估角膜映光法(Hirschberg Test)测定共同性斜视斜视角的准确性。

方法: 收集 2016-01/2018-01 我院收治的 105 例共同性斜视患者的临床资料, 入院后均接受传统 Hirschberg Test 法、图片 Hirschberg Test 法斜视角检查, 以三棱镜遮盖试验为金标准, 记录传统 Hirschberg Test 法、图片 Hirschberg Test 法与金标准测定斜视角偏差值, 分析 Kappa 角对偏差值的影响, 分析照相机辅助测量在共同性斜视角中的应用价值。

结果: 传统 Hirschberg Test 法、图片 Hirschberg Test 法、三棱镜遮盖试验测定斜视角比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 三棱镜遮盖试验测定斜视角高于图片 Hirschberg Test 法 ($P < 0.05$), 图片 Hirschberg Test 法又高于传统 Hirschberg Test 法 ($P < 0.05$), 图片 Hirschberg Test 法与三棱镜遮盖试验测定斜视角一致性高于传统 Hirschberg Test 法 ($P < 0.05$); 传统 Hirschberg Test 法测定斜视角偏差值比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 传统 Hirschberg Test 法偏差值均高于图片 Hirschberg Test 法 ($P < 0.05$); 图片 Hirschberg Test 法对阳性、阴性 Kappa 角患者倾斜度检查偏差度均低于传统 Hirschberg Test 法 ($P < 0.05$)。

结论: 照相机辅助测量图片 Hirschberg Test 法对共同性斜视斜视角测定偏差低于传统 Hirschberg Test 法, 且更适用于无法配合的低龄患者。

关键词: 共同性斜视; 照相机; 角膜映光法; 三棱镜; 斜视角; 图片

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.8.27

Clinical study on camera - assisted measurement for measuring squint angle of concomitant strabismus

Yu-Ling Niu, Ru-Shan Ye, Ling Jin, Ting-Ming Deng, Jing-Yi Niu

Department of Ophthalmology, Shenzhen Baoan District People's Hospital, Shenzhen 518101, Guangdong Province, China

Correspondence to: Yu-Ling Niu, Department of Ophthalmology, Shenzhen Baoan District People's Hospital, Shenzhen 518101, Guangdong Province, China. niyuling@163.com
Received: 2019-02-27 Accepted: 2019-07-11

Abstract

• **AIM:** To investigate camera - assisted measurement in evaluating the accuracy of Hirschberg Test in measuring squint angle of concomitant strabismus.

• **METHODS:** The clinical data of 105 patients with concomitant strabismus who were admitted to the hospital during the period from January 2016 to January 2018 were collected. After admission, they were given traditional Hirschberg Test and picture Hirschberg Test for squint angle examination. Taking the prism cover test as golden standard, the deviation values between squint angle measured by golden standard and those measured by the traditional Hirschberg Test and the picture Hirschberg Test were recorded. The influence of Kappa angle on the deviation value was analyzed. The application value of camera - assisted measurement in squint angle of concomitant strabismus was analyzed.

• **RESULTS:** There was a significant difference in the value of squint angle measured by traditional Hirschberg Test, picture Hirschberg Test and prism cover test test ($P < 0.05$), and the squint angle measured by prism cover test test was higher than that of picture Hirschberg Test method ($P < 0.05$), and the angle in picture Hirschberg Test method was higher than that in traditional Hirschberg Test method ($P < 0.05$), and the consistency of picture Hirschberg Test method and prism cover test test in measuring squint angle was higher than that of Traditional Hirschberg Test method ($P < 0.05$). There were significant differences in the deviation values of squint angle measured by traditional Hirschberg Test among the 4 examiners ($P < 0.05$). The deviation values of all examiners measured by traditional Hirschberg Test were higher than those by picture Hirschberg Test ($P < 0.05$). The deviation degree of picture Hirschberg Test was lower than that of traditional Hirschberg Test in terms of the examination of squint angle in patients with positive and negative Kappa angle ($P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** The deviation of camera - assisted measurement picture Hirschberg Test is lower than that of traditional Hirschberg Test for the measurement of squint angle of concomitant strabismus, and it is more suitable for young patients who cannot cooperate with.

• **KEYWORDS:** concomitant strabismus; camera; Hirschberg Test; prism; squint angle; picture

Citation: Niu YL, Ye RS, Jin L, et al. Clinical study on camera - assisted measurement for measuring squint angle of concomitant strabismus. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(8):1381-1384

0 引言

共同性斜视系指双眼眼轴不平行, 无法同时注视同一目标的眼部疾患, 临床表现为眼位偏斜、斜眼抑制、单视

表1 入射光线垂直棱镜时三棱镜对应圆周度

三棱镜度(°)	15	20	25	30	40	50	60	80
圆周度(°)	8.53	11.31	14.03	16.71	21.77	26.56	30.94	38.75

表2 水平放置三棱镜测量值对应顶角、矫正值、圆周度

指标	15 [△]	20 [△]	25 [△]	30 [△]	40 [△]	50 [△]	60 [△]	80 [△]
顶角(°)	16.22	20.73	24.61	27.95	33.01	36.12	38.61	41.03
矫正值(△)	14	19	23	26	32	36	39	42
圆周度(°)	7.96	10.71	12.96	14.52	17.73	19.78	21.32	22.78

眼、交叉注视、复视等特征,是青少年时期常见病,发病率超过1%^[1]。眼外肌解剖异常、屈光不正、屈光参差、知觉障碍、遗传等因素均与共同性斜视发生有关^[2-3]。早期诊治对斜视防治有积极的意义。角膜映光法(Hirschberg Test)是临床测定斜视患者斜视角的常用方法,可简单快速测定明显斜视角,是年龄较小、三棱镜交替遮盖无法配合的斜视患者斜视角测定的首选^[4]。但研究发现,传统Hirschberg Test法检查结果受受检者主观影响较大,且难以检出轻度斜视^[5]。近期有学者提出新型照相机辅助自动测量斜视的方式,该观点认为此种方法可克服Kappa角的影响,提高倾斜度测量的准确性^[6]。但目前国内尚缺乏实验研究证实该结论。基于此,为明确照相机辅助测量测定共同性斜视斜视角的临床价值,现对医院收治的105例共同性斜视患者的临床资料展开回顾性分析,报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 收集2016-01/2018-01我院收治的105例共同性斜视患者的临床资料。纳入标准:年龄4~45岁;裸眼视力或矫正视力≥0.9;眼球运动正常;入院后均接受常规眼科检查、角膜映光法及照相机辅助检查,均为同一人检查;临床资料完整。排除标准:经眼部检查及病史确诊存在角膜白斑、白内障等屈光介质混浊表现者;存在微小内斜视、间歇性外斜视及完全调节性内斜视者;眼球运动检查提示存在肌肉麻痹者;有早产儿视网膜病变、黄斑疾病等病史者;第一眼位检查存在垂直性斜视或合并分离性垂直斜视者;既往有眼部手术史者;合并心肝肾肺器质性功能障碍者;临床资料不全者。其中男65例,女40例;年龄4~45(平均15.5±6.7)岁;其中内斜46例,外斜59例;病程3d~6mo,平均2.6±0.4mo。研究经医院伦理委员会审批,患者及家属均签署知情同意书。

1.2 方法 三棱镜遮盖试验:被检查者坐于检查者前方,三棱镜尖端朝患者偏斜方向,三棱镜的水平面与视轴垂直,叮嘱患者双眼注视33cm视标,交替遮盖双眼直至固视运动中和,记录数值。Hirschberg Test法检查:采用Hirschberg Test法^[7]测定斜视角,于同一时间段内经4名检查者采用Hirschberg Test独立测定斜视角,记录为传统Hirschberg Test检查结果;使用Nikon D700相机,调整至强制闪光模式,视标置于闪光灯周围,距受检者33cm,要求受检者注视视标,拍摄第一眼位照片,并遮盖注视眼,斜视眼注视目标,获取斜视眼注射照片用于判定Kappa角(角膜映光点位于瞳孔颞侧则为阴性Kappa角,位于鼻侧为阳性Kappa角),将所获取数码照片放于12寸显示屏,要求受检者距显示屏33cm,浏览每张照片30s,可重复阅

表3 角膜映光点位于不同区域对应偏斜度与角膜位移情况

角膜映光点位置	偏斜度(°)	角膜位移(mm)
瞳孔缘	23.35±3.16	2.25±0.33
虹膜中心	31.14±2.46	3.73±0.42
角巩膜缘	36.83±2.34	5.20±0.33

览,但不得改变照片参数,于同一时间段内经4名检查者采用Hirschberg Test独立测定斜视角,记录检查结果为图片Hirschberg Test法测定结果。并将每位受检者采用Hirschberg Test法测量斜视角结果减去金标准三棱镜遮盖试验测量结果(三棱镜角度换算为圆周度^[8], $\text{tg}\beta = \Delta/100$,其中 β 为光线偏斜角度,即对应圆周度,a为三棱镜顶角, Δ 为棱镜屈光度,n为玻璃折射率(1.5), θ 为三棱镜屈光度所对应圆周度, Δ' 为三棱镜水平放置矫正度数,其中 $a = \arctan\{\sin\arctg(\Delta/100)/[n - \cos\arctg(\Delta/100)]\}$, $\Delta' = 100\tan[\arcsin\{n \sin[a - \arcsin(\sin a/n)]\}]$, $\theta = \arctg(\Delta'/100)$,计算4组数据的偏差绝对值数据,观察角膜映光点位置,支持测量距瞳孔中心距离,计算其所对应偏斜圆周度,公式: $\alpha = \arctan(s/h) + \arctan[(S-s)/h]$ (其中 α 为眼轴偏离视轴方向夹角,h为光源至双眼垂直距离33cm,S为视标相对点光源水平位移,s为1/2瞳距)。

统计学分析:采用SPSS 20.0软件处理,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 描述,多组比较采用单因素方差分析,组内行配对t检验,两两比较行LSD-t检验,组间采用独立样本t检验,三棱镜遮盖试验、传统Hirschberg Test法、图片Hirschberg Test法一致性评价采用Bland-Altman图法, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入射光线垂直棱镜时三棱镜对应圆周度 当入射光线垂直三棱镜后表面时,偏折射三棱镜角度对应圆周度见表1。

2.2 水平放置三棱镜测量值对应顶角、矫正值、圆周度 水平放置三棱镜度数值所对应顶角、矫正值、圆周度见表2。

2.3 角膜映光点位于不同区域对应偏斜度与角膜位移情况 角膜映光点位于瞳孔缘、虹膜中心、角巩膜缘所对应偏斜度与角膜位移见表3。

2.4 传统Hirschberg Test法与图片Hirschberg Test法测定斜视角与三棱镜遮盖试验对照 传统Hirschberg Test法为 $19.76^\circ \pm 8.57^\circ$ 、图片Hirschberg Test法为 $25.63^\circ \pm 9.93^\circ$ 、三棱镜遮盖试验 $34.52^\circ \pm 10.26^\circ$,测定斜视角比较

表 5 传统 Hirschberg Test 法与图片 Hirschberg Test 法测定斜视角偏差情况比较

组别	检查者 1	检查者 2	检查者 3	检查者 4	F	P
传统 Hirschberg Test 法	6.62±8.17	7.32±8.41	8.41±9.85	5.12±6.11	6.506	<0.001
图片 Hirschberg Test 法	3.86±4.91	4.57±5.47	4.48±5.62	3.67±4.27	1.299	0.195
t	4.324	4.060	5.206	2.862		
P	<0.001	<0.001	<0.001	0.004		

表 6 Kappa 角对 Hirschberg Test 法检查偏差的影响

组别	传统 Hirschberg Test 法	图片 Hirschberg Test 法	t	P
阳性 Kappa 角	7.77±9.06	5.02±6.10	2.856	0.005
阴性 Kappa 角	5.38±6.51	2.93±3.71	3.143	0.002
t	1.483	2.002		
P	0.141	0.047		

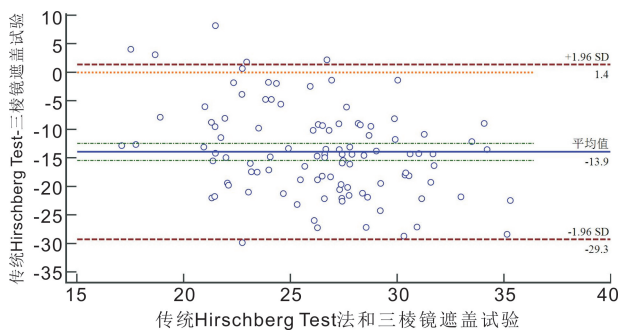


图 1 传统 Hirschberg Test 与三棱镜遮盖试验一致性 Bland-Altman 图。

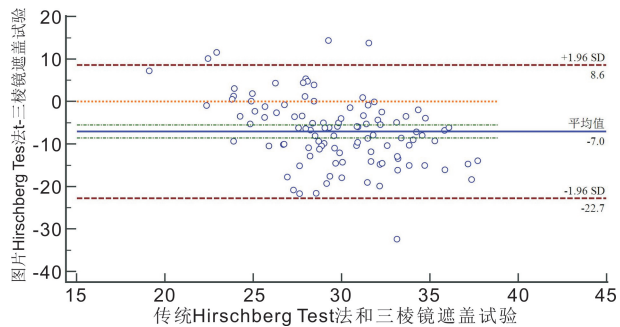


图 2 图片 Hirschberg Test 与三棱镜遮盖试验一致性 Bland-Altman 图。

差异均有统计学意义 ($F=24.061, P<0.001$)。三棱镜遮盖试验测定斜视角高于图片 Hirschberg Test 法、传统 Hirschberg Test 法 ($t=9.023, 16.064, P$ 均 <0.001)，图片 Hirschberg Test 法又高于传统 Hirschberg Test 法 ($t=6.502, P<0.001$)，传统 Hirschberg Test 法与图片 Hirschberg Test 法与三棱镜遮盖试验测定斜视度一致性见图 1、2，传统 Hirschberg Test 法与三棱镜差值均值为 -13.9 ，图片 Hirschberg Test 法为 -7.0 ，传统 Hirschberg Test 法与三棱镜遮盖试验差值幅度较图片 Hirschberg Test 法与三棱镜遮盖试验大，后者一致性高于前者。

2.5 传统 Hirschberg Test 法与图片 Hirschberg Test 法测定斜视角偏差情况比较 传统 Hirschberg Test 法 4 名检查者测定斜视角偏差值比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)，其各检查者斜视角偏差值均高于图片 Hirschberg Test 法 ($P<0.05$)，见表 5。

2.6 Kappa 角对 Hirschberg Test 法检查偏差的影响

105 例患者以是否存在 Kappa 角分组，其中阳性 Kappa 角 62 例，阴性 Kappa 角 43 例，结果发现图片 Hirschberg Test 法对是否存在 Kappa 角患者倾斜度检查偏差度均低于传统 Hirschberg Test 法 ($P<0.05$)，见表 6。

3 讨论

目前临床常用斜视角测定方法包括三棱镜、同视机检查等，但上述检查方法对患者配合度要求高，而共同性斜视发病群体以青少年为主，部分年龄较小，配合能力差，斜视角测定相对困难^[9]。而早期发现及确诊斜视是矫正青少年视力的关键。Hirschberg Test 法作为斜视角筛查方式临床应用较广泛，与其他斜视角测定方法相比，其操作简单，且时间短，尤其适应于无法配合检查的青少年及个别配合度低的成人。但近年来，较多学者指出，传统 Hirschberg Test 法受角膜大小、瞳孔直径、角膜曲率等影响，测量斜视角不及三棱镜遮盖试验^[10-11]。曾仁攀等^[12]指出，Hirschberg Test 法受检查者主观因素影响大。为改善传统 Hirschberg Test 法的缺陷，有学者通过数码照片记录 Hirschberg Test 法检查时眼位，并要求医师进行双盲阅读眼位照片测定斜视度，通过比较不同医师之间的偏差评定检查方式的准确性，其通过数码照片辅助排除了斜视患者自身斜视度数变化所引起的检查结果差异^[13-14]。但 Lee 等^[15]表示，瞳孔中心在角膜表面的投影位置系随角膜映光点位置的变化而发生改变，但根据前方数码照片反光点距离分析眼球运动忽略了眼球斜视的弧度角，并非真正眼位偏斜度。依据上述理论，本研究改良 Hirschberg Test 法，利用照相机辅助进行倾斜角测量，利用两个照相机系统对斜视角进行测定，无需校正，利用瞳孔中心与角膜反射坐标确定眼睛在空间位置、方向，采用自动生成成对图像追踪瞳孔中心与角膜映光点，实现同步捕捉，可满足青少年斜视角测定需求。与传统 Hirschberg Test 法比较，照相机辅助 Hirschberg Test 法可准确测定眼球偏斜量，尽早识别儿童斜视，为斜视手术的设计提供更多的参考信息^[16-17]。Upadhyaya 等^[18]表示，照相机辅助 Hirschberg Test 法允许患者自由活动，且可克服 Kappa 角影响，与三棱镜检查对照误差低，一致性高。

本研究中所有患者分别进行三棱镜遮盖试验、传统 Hirschberg Test 法与照相机辅助图片 Hirschberg Test 法检查，以三棱镜检查为金标准，在临床测定斜视度时，视轴与

三棱镜位置存在变化性,由斜视角度决定,且进行三棱镜检查时因入射光线的变化实测值同样存在一定的差异,本研究进行圆周度转换,发现轴线与纵行放置三棱镜时测量结果与表示度数存在一定的偏差,一般三棱镜度数越高,差值越大,且虽转换为圆周度,但并非简单的线性关系。另通过诱导试验发现,角膜映光点发生改变,其对应偏斜度产生变化,以角膜映光点位于瞳孔缘、角巩膜缘时差异较大,与Wakayama等^[19]研究结论一致。并对传统与图片Hirschberg Test法测定倾斜角及其差值进行比较发现,图片Hirschberg Test法测定斜视角与三棱镜一致性高于传统Hirschberg Test法,同时其测定差值均低于传统Hirschberg Test法,且不同医师之间测量结果存在一定的差异,以传统Hirschberg Test法差异较大,表明临床上应用传统Hirschberg Test法测定斜视度准确性有限,偏差较大,与Jung等^[20]所报道结果相同。分析照相机辅助Hirschberg Test法测定偏差低于传统Hirschberg Test法的原因主要为:传统Hirschberg Test法受检者存在不同程度不合作现象,而通过照相机辅助拍摄照片后通过浏览图片检查系静止状态;而较西方人群,我国青少年虹膜颜色较深,一般需依靠角膜中心、角膜缘判定斜视角度,而通过照相机辅助拍摄眼位照片可清晰辨认眼前段解剖标志,更易确定角膜映光点位置,提高检查的准确性。此外,Kappa角同样是影响斜视度测定结果的重要指标^[21-22],通过照相机辅助Hirschberg Test法检查,医师在浏览眼位照片的过程中对Kappa角判断并修正,结果其偏差值低于传统Hirschberg Test法,但仍存在一定的误差,推测主要与Kappa角为定性判断同样存在一定的主观性有关。

综上,照相机辅助图片Hirschberg Test法较传统Hirschberg Test法测定共同性斜视斜视角偏差低,但仍存在一定的偏差,但可作为无法配合三棱镜遮盖试验共同性斜视患者的辅助检查手段。

参考文献

- 1 公为芬,林世斌,杨帆,等.同视机和三棱镜测量斜视角比较.国际眼科杂志 2016;16(6):1132-1134
- 2 殷小龙,邓燕,廖瑜俊,等.不同年龄段儿童共同性外斜视手术的近远期效果追踪.中国实用眼科杂志 2016;34(4):350-353
- 3 刘俐,黄璩,陈峰,等.数字式弧形视野计的设计及在共同性斜视患者检查中的应用.中国斜视与小兒眼科杂志 2016;24(1):25-52
- 4 王建勋,项道满,毛娅妮,等.两种检查法在儿童斜视角测量的准确性研究.中国斜视与小兒眼科杂志 2015;23(1):23-24
- 5 Tejedor J, Gutiérrez-Carmona FJ. Prism under cover test in alternate fixation horizontal strabismus. *Curr Eye Res* 2018;43(2):186-192

- 6 高海英,王俊红,段玉英.共同性水平斜视伴轻度垂直斜视患者矫正水平斜视术后垂直眼位变化.中国实用眼科杂志 2012;30(8):1011-1013
- 7 Kilgore KP, Barraza RA, Hodge DO, et al. Surgical Correction of Childhood Intermittent Exotropia and the Risk of Developing Mental Illness. *Am J Ophthalmol* 2014;158(4):788-792
- 8 Yao J, Wang X, Ren H, et al. Ultrastructure of medial rectus muscles in patients with intermittent exotropia. *Eye* 2016;30(1):146-151
- 9 潘苏琦,余焕云,余新平.急性共同性内斜视二次手术复发一例.中华眼科杂志 2016;52(10):787-788
- 10 Chen X, Fu Z, Yu J, et al. Prevalence of amblyopia and strabismus in Eastern China: results from screening of preschool children aged 36-72months. *Br J Ophthalmol* 2016;100(4):515-519
- 11 Hao R, Suh SY, Le A, et al. Rectus Extraocular Muscle Size and Pulley Location in Concomitant and Pattern Exotropia. *Ophthalmology* 2016;123(9):2004-2012
- 12 曾仁攀,梁小琼,王国平,等.共同性斜视患儿手术前后三级视功能的临床观察.临床眼科杂志 2014;22(4):314-317
- 13 Farid MF, Abdelbaset EA. Surgical outcomes of three different surgical techniques for treatment of convergence insufficiency intermittent exotropia. *Eye* 2018;32(4):693-700
- 14 Sawada M, Hikoya A, Negishi T, et al. Characteristics and surgical outcomes of consecutive exotropia of different etiologies. *Jpn J Ophthalmol* 2015;59(5):335-340
- 15 Lee DS, Kim SJ, Yu YS. The relationship between preoperative and postoperative near stereoacuties and surgical outcomes in intermittent exotropia. *Br J Ophthalmol* 2014;98(10):1398-1403
- 16 王红,刘桂香,潘晓晶,等.不同类型间歇性外斜视斜视角不同测量方法的比较.国际眼科杂志 2014;14(12):2162-2164
- 17 罗琪,周炼红,易贝茜,等.共同性斜视眼外肌的病理变化及肝细胞生长因子表达研究.中华眼视光学与视觉科学杂志 2015;17(10):621-624,630
- 18 Upadhyaya S, Meng H, Das VE. Electrical stimulation of superior colliculus affects strabismus angle in monkey models for strabismus. *J Neurophysiol* 2017;117(3):1281-1292
- 19 Wakayama A, Seki Y, Takahashi R, et al. Role of fusional convergence amplitude in postoperative phoria maintenance in children with intermittent exotropia. *Jpn J Ophthalmol* 2018;62(3):307-314
- 20 Jung EH, Kim SJ, Yu YS. Comparison of the characteristics of patients with intermittent exotropia according to response to diagnostic monocular occlusion. *Jpn J Ophthalmol* 2018;62(2):243-248
- 21 Niyaz L, Yucel OE, Gul A. Medial and Lateral Rectus Muscle Insertion Distance and Width in Esotropia and Exotropia Patients. *Curr Eye Res* 2017;42(9):1245-1247
- 22 Kimura Y, Kimura T. Comparative study of plication-recession versus resection-recession in unilateral surgery for intermittent exotropia. *Jpn J Ophthalmol* 2017;61(3):286-291