

# Equipment Research of Extraocular Muscle Strength and Strabismus Measurement

Xiaolan Lai<sup>1,2,3\*</sup>, Xiaojie Li<sup>1,2,3\*</sup>, Hongwei Deng<sup>1,2,3#</sup>, Huahong Zhong<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Shenzhen Eye Hospital of Jinan University, Shenzhen Guangdong

<sup>2</sup>Optometry College of Shenzhen University, Shenzhen Guangdong

<sup>3</sup>Shenzhen Key Laboratory of Ophthalmology, Shenzhen Guangdong

Email: #dhw110@126.com

Received: May 21<sup>st</sup>, 2016; accepted: Jun. 20<sup>th</sup>, 2016; published: Jun. 23<sup>rd</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## Abstract

**Objective:** To invent a new measurement method, we innovate an eye tracking positioning system, which combines software and hardware equipment to capture eye movements, analyzes extra ocular muscle strength with the red and blue glasses, and compares with the common strabismus degree examinations according to the extra ocular muscle cooperative movement principle. **Methods:** We utilized the standard tracking eye direction system and conducted computer image analysis, which could also measure the extra ocular muscles movement and coordination. With the red and blue glasses, it can make the patients separate both eye views. 50 cases of concomitant strabismus patients (including 20 cases of intermittent exotropia strabismus) were included in this study. We compared the traditional methods (including the corneal light reflection method, prism covering method, visual arc inspection method and synoptophore method) with the new instrument for the strabismus degree detection by statistical analysis. **Results:** 1) Our new innovation device can easily acquire eye movement image of nine standard directions. 2) Binocular coordination test can definitively diagnose patients' paralysis extra ocular muscle. 3) 50 cases of concomitant strabismus (except the intermittent exotropia patients) had utilized this new system to detect the angle and compare with the angle measurement from visual arc method. There is a significant difference ( $P < 0.05$ ), yet the difference between the two means are smaller than 5 arc degrees meaning the new system generates acceptable results compared with those from the conventional method. 4) 20 cases with intermittent exotropia had been measured with the red and blue glasses supporting system compared with the traditional visual arc measurement. According to the finding, there is a significant difference ( $P < 0.05$ ), yet the difference between the two means is smaller than 5 arc degrees meaning the new system generates acceptable results compared with those from the conventional method. **Conclusion:** The new computer system is an accurate system on the extra ocular muscle strength diagnosis, especially in the judgment of paralytic strabismus. Also, the squint angle detection result is

\*共同第一作者。

#通讯作者。

accurate in concomitant strabismus (including intermittent exotropia) by using the red and blue glasses.

## Keywords

Extraocular Muscles, Computer, Eye Catching, Red and Blue Glasses

# 眼外肌生物力量测量及斜视度检查设备研究

赖小兰<sup>1,2,3\*</sup>, 李晓洁<sup>1,2,3\*</sup>, 邓宏伟<sup>1,2,3#</sup>, 钟华红<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>暨南大学附属深圳市眼科医院, 广东 深圳

<sup>2</sup>深圳大学视光学院, 广东 深圳

<sup>3</sup>深圳眼科重点实验室, 广东 深圳

Email: #dhw110@126.com

收稿日期: 2016年5月21日; 录用日期: 2016年6月20日; 发布日期: 2016年6月23日

## 摘要

目的: 根据眼外肌协同运动的原理, 并结合双眼前红蓝分视眼镜通过计算机捕捉眼球运动轨迹, 分析眼位和眼外肌力量用简便的方法精确测量眼位和眼球运动, 并设计出简便用于临床检测的眼位追踪定位系统的软、硬件结合的创新发明设备并对共同性外斜斜视度检测。方法: 通过运用诊断眼位进行同向运动视标追踪, 通过计算机获取图像分析转动方向有无一眼落后或过度, 何眼出现偏斜, 斜度是否一致等。采用红蓝视镜, 令患者双眼分视, 观察眼球运动及协调情况。查50例共同性斜视患者(其中20例间歇外斜患者), 用传统方法(角膜映光法、三棱镜遮盖法、视野弧检查法、同视机检查法等)检测患者斜视度。将计算机测定结果与传统斜视角测量值(以视野弧检查法为主要参考标准)进行统计学分析。结果: 1) 通过设备可以方便采集患者九方位运动图像。2) 双眼协调力量检查可以明确诊断麻痹性眼外肌的情况。3) 共同性斜视(间歇性外斜视患者除外)患者50例计算机眼外肌诊断系统检测斜视角与视野弧测得视近斜视角相比, 有显著性差异( $P < 0.05$ ), 但二者差值均数绝对值  $< 5$  (提示计算机眼外肌诊断系统检测的斜视角结果与视野弧斜视角检查结果相差5度范围以内)。4) 间歇外斜视患者20例, 通过红蓝眼镜分视检查的斜视度数与视野弧测的视近斜视角比较有显著性差异( $P < 0.05$ ), 二者差值均数绝对值  $< 5$  (提示计算机眼外肌诊断系统检测的斜视角结果与视野弧斜视角检查结果相差5度范围以内)。结论: 采用计算机眼外肌诊断系统分析眼外肌力量对麻痹性斜视的眼外肌力量判断准确, 通过红蓝分视镜对测量共同性斜视(包括间歇性外斜视)患者斜视角检测结果比较准确。

## 关键词

眼外肌, 计算机, 眼位捕捉, 红蓝分视

## 1. 引言

斜视是指两眼视轴不能同时注视同一目标, 仅一眼视轴注视目标, 而另眼视轴偏向目标一侧的现象。我们经常看到患斜视的多为儿童, 即便是斜视的成年人, 也多在儿童期患的病。发病率在 2.7%~7.2%不

等，是眼科常见的眼病之一，对该病的及早诊治是建立正常的双眼视功能的关键。

近 100 年临床上眼位和眼外肌力量的检查，一直停留在角膜映光点检查、三棱镜检查等精确度较差的手工检查水平，并且医生的经验在斜视的诊断治疗中起到主导地位。

肌力之强弱不仅个体间有所差异，即使同为一人在多次检查中，其所得值常有所不同。一般说来垂直肌力之差异少于水平肌力，在水平肌力中又以内收肌力差异较为显著。在肌力反复测验中，有首次检查肌力较强而后逐渐减弱而显示出明显的视力疲劳现象者，亦有先弱而后强逐渐增加肌力者(除非连续检查次数过多而后方出现视力疲劳)。在应用三棱镜检查眼外肌力和使用 Maddox 柱镜检查眼外肌力时发现多数人之肌力在一定程度上与转速大体上呈反比，转速快时，可能由于眼肌不及收缩或尚未适应之故，而致肌力显小。转速缓慢时，肌力收缩逐渐加强，以致使肌力发挥其最大力量。因此，以当适当之转速，需要多次检查使用平均值来记录肌力值。有人主张，对隐斜患者测定肌力时，当以其隐斜度校正肌力。如内斜患者，其内收肌力加上内隐斜度。外展肌力值为外展肌力减去内隐斜度。外隐斜患者则相反。这种使用三棱镜检查肌力的方法费时费功，而且缺乏可重复性，对临床手术量的计算有误导可能。

如何使用简便的方法精确测量眼位和眼球运动是目前临床检查的一项难题，尚未见到有设备可以方便的获取患者眼位和眼外肌生物力学的精确数据，从而可以精确的在手术前确定手术方案并对手术效果进行术前评估。本研究基于以上的研究目的，根据眼外肌协同运动的原理，并结合双眼前红蓝分视眼镜通过计算机捕捉眼球运动轨迹，分析眼位和眼外肌力量，并设计出该仪器用于临床测量，与其他目前使用的方法进行数据比对，修正计算公式，形成正常的测量数据库。从而开发出临床第一台眼位以及眼外肌肌力生物测量仪。

## 2. 方法

1) 得到眼球映光点数据以及眼球运动速度追踪的方法、装置和系统：测试光源幕(见图 1)，用于分别产生白色光源，蓝色光源或者红色光源；信号灯可根据软件进行开启、关闭，并能进行自动闪灭，灯光的亮度也可以调整。摄像机，用于记录双眼的映光点数据；托架，用于检查者头部的支撑和固定(见图 2)；得到眼球映光点数据的装置。

2) 获得眼球运动速度的方法

使用一定速度一定方位移位的光点动态跟踪系统，以及采集眼球移动的图像采集，通过计算机分析眼球追踪光点的速度和位移来判断肌肉的力量强弱，并与正常数据库比对后得出各条眼外肌力量强弱相对值。

## 3. 研究对象

### 1. 共同性斜视患者组

选择 2013 年 8 月到 2015 年 12 月在我院就诊的部分 15 岁以上斜视患者 50 例，前节及眼底检查无异常，无其他眼疾病及全身疾病，所有患者双眼戴镜矫正视力均为 0.9 以上，排除弱视。平均年龄 21.4 岁，其中共同性内斜 3 例，共同性外斜 47 例，其中间歇性外斜 20 例，男 21 例，女 29 例。

### 2. 正常对照组

随机选取眼科门诊 15 岁矫正视力正常人 20 例，屈光状态：远视  $\leq +3.00D$ ，近视  $\leq -3.00D$ ，散光  $\leq \pm 100D$ 。眼前节及眼底检查无异常，无眼疾病及全身疾病。平均年龄为 18.5 岁；女 12 例，男 8 例。

### 3. 传统方法检查结果

回顾性观察 2014 年 1 月到 2015 年 12 月在我院就诊的部分 15 岁以上斜视患者 30 例，分别用传统方法(角膜映光法、三棱镜遮盖法，视野弧检查法、同视机检查法等)检测患者斜视度，以视野弧检查法测得

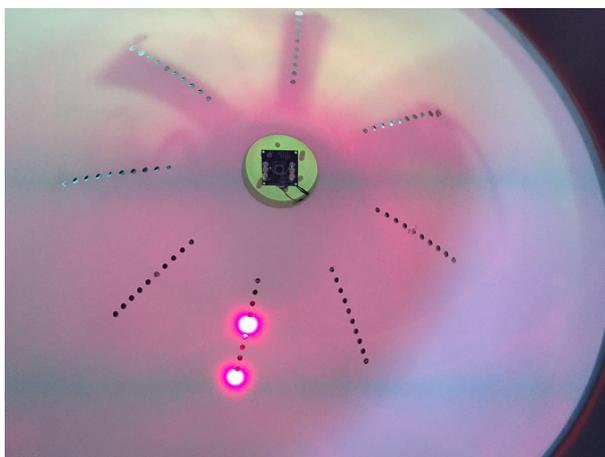


Figure 1. Test light screen, the lights can switch to white, red or green light

图 1. 测试光源幕，灯光可以同时产生白光、红光或绿光

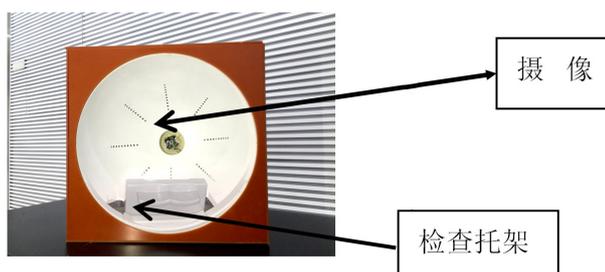


Figure 2. Device's front view, with bracket and the central camera

图 2. 设备的正面观，可以看到托架，以及中央的摄像头

斜视度为主要参考标准。

#### 4. 试验方法

##### 1. 计算机设备采集斜视角

方法 被检查者注视 33 cm 处测试光源幕中间白色指示灯，遮盖左眼，嘱被检查者右眼注视目标，迅速去遮盖，此时在注视目标处拍照；再遮盖右眼，嘱被检查者左眼注视目标，迅速去右眼遮盖，拍照，观察角膜映光点的位置。对于知觉性外斜视患者，由于其斜视眼注视功能不良，则只测量主斜眼斜视角。

##### 2. 计算机软件检测被检查者斜视度

观察患者角膜映光点，当映光点位于瞳孔缘与角膜缘之间中点偏瞳孔侧时，采用公式 1 测量斜视角；当映光点位于瞳孔缘与角膜缘之间中点偏角膜缘时，采用公式 2 测量斜视角。具体测量方法如图 3~6 示。

公式 1 =  $(45^\circ/Aa) \times AC$  (图 3、图 4)。

公式 2 =  $45^\circ - [(45^\circ/Aa) \times aD]$  (图 5、图 6)。

Aa 为 A 到 a 的距离，A 是瞳孔中央映光点，a 是角膜缘，计算机事先将患者角膜直径测量，如为 12 mm，则 Aa 为 1/2 角膜直径就为 6。C 点为角膜上实际近瞳孔区的映光点，D 为角膜上实际近角膜缘的映光点，计算机先将患者角膜直径按照 mm 单位平均分割，如 AC 是瞳孔中心与实际近瞳孔中心映光点的距离，用 mm 做单位，经过计算机计算为 2，带入公式 1，可以计算斜视角度；如 aD 是角膜缘与实际近



**Figure 3.** Case 1, the right eye's degree of strabismus with the left eye focus is examined. Formula 1:  $(45^\circ/Aa) \times AC = (45^\circ/6) \times 2 = 15^\circ$

**图 3.** 患者 1, 左眼注视, 右眼斜视度: 公式 1 =  $(45^\circ/Aa) \times AC = (45^\circ/6) \times 2 = 15^\circ$



**Figure 4.** Case 1, the left eye's degree of strabismus with the right eye focus is examined. Formula 1:  $1 = (45^\circ/Aa) \times AC = (45^\circ/6) \times 2 = 15^\circ$ . The strabismus degree of the Case 1 measured by computer software is  $(15^\circ + 15^\circ)/2 = 15^\circ$

**图 4.** 患者 1, 右眼注视, 左眼斜视度: 公式 1 =  $(45^\circ/Aa) \times AC = (45^\circ/6) \times 2 = 15^\circ$  计算机软件测得患者 1 内斜视角 =  $(15^\circ + 15^\circ)/2 = 15^\circ$



**Figure 5.** Case 2, the right eye's degree of strabismus with the left eye focus is examined. Formula 2:  $45^\circ - [(45^\circ/Aa) \times CD] = 45^\circ - [(45^\circ/6.5) \times 2] = 31^\circ$

**图 5.** 患者 2, 左眼注视, 右眼斜视度: 公式 2 =  $45^\circ - [(45^\circ/Aa) \times CD] = 45^\circ - [(45^\circ/6.5) \times 2] = 31^\circ$



**Figure 6.** Case 2, the right eye's degree of strabismus with the left eye focus is examined. Formula 2:  $45^\circ - [(45^\circ/Aa) \times CD] = 45^\circ - [(45^\circ/6.5) \times 1] = 38^\circ$ . The strabismus degree of the Case 2 measured by computer software is  $(31^\circ + 38^\circ)/2 = 35^\circ$

**图 6.** 患者 2, 右眼注视, 左眼斜视度: 公式 2 =  $45^\circ - [(45^\circ/Aa) \times CD] = 45^\circ - [(45^\circ/6.5) \times 1] = 38^\circ$  计算机软件测得患者 2 外斜视角 =  $(31^\circ + 38^\circ)/2 = 35^\circ$

角膜缘映光点的距离, 用 mm 做单位, 经过计算机计算患者 2 为 2, 带入公式 2 可以计算斜视角度。

对于知觉性外斜视患者, 则只测量主视眼注视时, 另一眼的斜视角度。(注: 计算机软件斜视角测量

结果与视野弧斜视角检查结果相差 5° 范围以内认为二者斜视角测量结果一致。)例如患者 3, aD 是经过计算机计算患者, 3 为 1, 带入公式 2 可以计算斜视角。

对于间歇性外斜患者, 带上红蓝分视眼镜, 右眼前为红片, 同样开测试光源幕中间白色指示灯照相后, 变换为蓝色灯再拍照眼位映光点, 此时左眼由于前面是蓝色片可见该光源, 而右眼前为红色片由于过滤了蓝光, 右眼不可见蓝光, 用红外摄像机拍摄此时眼位情况, 再改为红色灯做指示, 同样此时右眼可见而左眼不可见该光点, 用红外摄像机拍摄此时眼位情况。然后根据可见光下斜视角计算公式计算斜视度数。

### 3. 眼位移动眼外肌力量分析:

初始状态下, 所有的灯都灯处于关闭状态。试光源幕中间白色指示灯常亮, 顺序开启 B、C、D、E、F、G、H 各个注视方向上三个注视光源, 追踪眼球转动情况, 分析的内容为: 中央指示灯和所开启的灯在眼球上的映光点的位移距离和速度, 并比较双眼速度是否一致, 协同量用数字表示。如果协同运动速度没有差异就表示为“0”, 当主动眼肌力强于协同眼时, 如向右上注视时, 右眼上直肌(RSR)为主动眼肌, 左眼下斜肌(LIO)为协同肌, 此时用大于零的数字表示。生成九方位眼位转动协同肌力量量化示意图(见图 7)表明 B、C、D、E、F、G、H 各个注视方向上两条协同眼外肌。

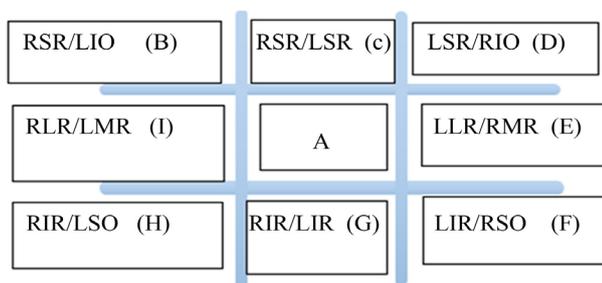
### 4. 统计方法

分别将计算机软件检测的斜视角与视野弧法测得斜视角进行比较, 采用统计软件 SPSS 13.0 进行统计分析(配对资料 *t* 检验), 差值均数绝对值 ≤ 5 无临床专业意义(表示: 计算机软件测量斜视角结果与视野弧法斜视角检查结果相差 5° 范围以内认为二者斜视角测量结果一致)。

## 5. 结果

1. 九方位图片: 见图 8。

2. 50 例共同性斜视(其中包括有间歇性外斜视 20)患者眼部拍照后计算机软件检测斜视角(方法 A)分别与视野弧(方法 B)测得视近、视远斜视角进行比较, 有显著性差异( $P < 0.05$ ); 但二者差值均数绝对值 < 5, 无临床专业意义(提示: 计算机软件斜视角测量结果与视野弧斜视角检查结果相差 5° 范围以内)。方法 A 与方法 B 测得视近斜视角相差 5° 以内比例为 86%。结果如表 1、表 2。



**Figure 7.** Each diagnosis position of ocular muscle synergistic action. (Right superior rectus—RSR, left inferior oblique—LIO; left rectus—LSR, right inferior oblique—RIO; right lateral rectus—RLR, left medial rectus—LMR; left lateral rectus—LLR, right medial rectus—RMR; right inferior rectus—RIR, left superior oblique—LSO; left inferior rectus—LIR, right superior oblique RSO)

**图 7.** 各个诊断眼位协同肌情况。(RSR——右眼上直肌, LIO——左眼下斜肌; LSR——左眼上直肌, RIO——右眼下斜肌; RLR——右眼外直肌, LMR——左眼内直肌; LLR——左眼外直肌, RMR——右眼内直肌; RIR——右眼下直肌, LSO——左眼上斜肌; LIR——左眼下直肌, RSO——右眼上斜肌)

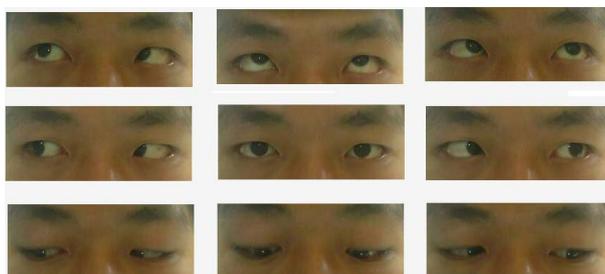


Figure 8. Collection picture of nine eye positions  
图 8. 九方位采集图

Table 1. P value of angle measurement comparison method between method A and B in the concomitant strabismus  
表 1. 共同性斜视方法 A 与方法 B 斜视角测量比较(P 值)

	P 值	差值均数比较
方法 A 与方法 B 视近斜视角比较	0.002	1.42

Table 2. Case difference of angle measurement comparison method between method A and B in the concomitant strabismus  
表 2. 共同性斜视方法 A 与方法 B 斜视角测量比较(例数)

	0°~5°	5°~10°	≥10°
方法 A 与方法 B 视近斜视角相差各范围内例数(占总数百分比)	43(86%)	6(12%)	1(2%)

20 例间歇性外斜视患者通过红蓝眼镜分视后拍照计算机软件检测斜视角(方法 A)与视野弧(方法 B)测得视近斜视角进行比较, 有显著性差异( $P < 0.05$ ); 二者差值均数绝对值  $< 5$ , 无临床专业意义。

3. 眼肌力量检查结果: 对以上 50 例共同性斜视患者检测结果发现各个方向移动协同肌力量平衡, 无亢进和迟后现象。检测右眼外展神经不全麻痹患者 1 例, 其第一眼位右眼内斜  $15^\circ$ 。在右侧方水平运动方向, 图 7 中的 I 方向, LMR 转动速度为 2 mm/s, 而 RLR 转动速度为 1 mm/s, 右眼外直肌运动速度迟后于左眼内直肌。计算机记录相对值为  $1 - 2 = -1$ , 也就是右眼外直肌力量不足值为:  $-1$ 。

## 6. 讨论

麦光焕教授[1]等在 2010 年就采用计算机软件分析测定共同性斜视的斜视角, 并采用传统的映光点度数来标记斜视的角度, 但是未能将计算机分析技术用于对肌力的检测。

目前尚未见到无需校正使用简便的方法精确测量眼位和眼外肌力量的方法, 因此在手术前测量精确的眼位以及眼外肌力量并设计出最佳手术方案是目前临床检查和治疗的一项难题。

角膜映光法(Hirschberg test)是检查斜视患者他觉斜角最常用、简便的方法, 也是临床其它绝大部分他觉斜角检查(三棱镜遮盖法、弧形视野计法、同视机他觉斜角检查法)的基础[2]。角膜映光法检查斜视度方法简便易行, 尤其适用于不会配合检查的儿童及个别不合作成人[3], 角膜映光点每毫米移位所对应的斜视角(圆心角、弧度数)(Hirschberg ratio)有按  $7^\circ$  计算[4], 也有按  $8^\circ$  计算[5]。临床所指角膜缘映光点并非恰恰位于理论角膜缘, 用空间图像几何畸变核工算法精确地按角膜直径(弦长)11.5 mm, 角膜前表明曲率半径 7.8 mm 计算[6], 每毫米角膜弧长所对应的圆心角(弧度数)应为  $360^\circ \div 2 \div 3.142 \div 7.8 = 7.3499^\circ$ ; 角膜弧长应为  $2 \times 3.142 \times 7.8/360 \times 2 \sin^{-1}(11.5/2/7.8) = 12.924$  mm; 由角膜中央至角膜缘之角度弧长所对应的圆心角(弧度数)应为  $\sin^{-1}(11.5/2/7.8) = 47.488^\circ$  或  $7.349 \times 12.924 \div 2 = 47.488^\circ$ 。因此既往文献中所报道映光点在角膜缘约对应  $45^\circ$ , 每移位 1 mm 弧长(实指弦长)约对应  $7^\circ$  或  $8^\circ$  的说法是可取的。但由于瞳孔直径、角膜大小、角膜曲率半径因人而异, 以及透射角膜前表面的可见标志不足, 所得结果不够准确。基

于此,我们考虑在角膜映光法的基础上,采取眼部照相联合计算机软件方法进行斜视角的检测。

根据以上理论,我们设计了该软件进行斜视角检测。为了减小误差,使用角膜直径测量值输入计算机后按照直径 mm 单位平均分隔计算角膜映光的位置。并通过红蓝分视滤光片滤光后获得双眼视最小干扰的斜视度数。由于用正前方向的刻度距离进行斜视角的测量误差将会减小。因此,我们先检测注视眼瞳孔中心与角膜缘的距离 Aa(mm),计算每毫米刻度尺距离所对应的斜视角 =  $45^\circ/Aa(\text{mm})$ ;当映光点位于瞳孔缘与角膜缘之间中点或偏瞳孔侧时,采用公式 1 进行斜视角的测量,如图 3 和图 4 所示;当映光点位于瞳孔缘与角膜缘之间中点偏角膜缘时,由于此时采用测量参照点“瞳孔中心”将会加大误差,因此我们采取角膜缘作为测量参照点,采用公式 2 测量斜视角,如图 5 和图 6 所示。

虽然三棱镜遮盖法可排除 Kappa 角影响,在检查中度与轻度斜视时,结果尚比较可靠。但在检查大度数斜视时,结果容易失真。而同视机斜视角检查中,由于镜筒中视标的距离与眼球的距离很小,受检者的心理影响,调节无法完全消除,检查出的内斜视度数往往大于实际情况,而检查出的外斜视度数经常小于实际情况。因此,我们根据视野弧法测出的斜视度作为主要参考标准。

我们用此计算机软件测量了 50 例共同性斜视(包括间歇性斜视)患者斜视度,并与视野弧测量斜视角进行比较,结果提示与传统测量方法结果平均相差在  $5^\circ$  以内,说明此软件测量斜视角的临床准确性。用此方法检测斜视角关键是拍摄相片时要严格按照前述拍照方法,且用红蓝分视眼镜时间要充足,镜片弹出后拍照速度要快。此斜视角检测方法较视野弧检查、三棱镜检查等方法更为简便,较角膜映光法检查更为准确,特别是对于临床没办法配合传统斜视角检测的儿童斜视更具有临床实用价值。为提高儿童斜视早期手术成功率,减少二次手术提供了条件。

用该系统对麻痹性斜视眼外肌力协调情况进行量化评估,可以更直观的反应肌肉的相对力量,尤其在判断是否为共同性斜视中具有优势,对今后针对麻痹性眼外肌的康复治疗有知道意义。

## 基金项目

深圳市科创委基础研究项目,项目编号:JCYJ20130402145545762。

## 参考文献 (References)

- [1] 钟华红,陈静嫦,林小铭,康瑛,邓大明,麦光焕.利用计算机信息化软件方法定量测定共同性.斜视斜视角的研究[J].国际眼科杂志,2011,11(2):262-265.
- [2] 麦光焕,主编.现代斜视治疗学[M].第1版,北京:人民军医出版社,1999:9-11.
- [3] 赫雨时,主编.斜视[M].第1版,天津:天津科学技术出版社,1999:61.
- [4] 李凤鸣,主编.中华眼科学[M].第2版,北京:人民卫生出版社,2005:2692.
- [5] 杨景存,主编.眼外肌病学[M].郑州:郑州大学出版社,2003:87.
- [6] 惠延年,主编.眼科学[M].第6版,北京:人民卫生出版社,2004:4.

**再次投稿您将享受以下服务：**

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>