

# 微视野计对半侧视野损害的青光眼固视稳定性改变的评估价值

田甜 才瑜 潘英姿 李梅 乔荣华 方圆

100034 北京大学第一医院眼科 视觉损伤与修复教育部重点实验室

通信作者:才瑜,Email:cai\_yuu@hotmail.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.04.010

**【摘要】** **背景** 研究证实,与传统的视野计相比,微视野计可以发现更微小的青光眼视功能损害,但目前关于青光眼固视功能改变的研究较少。**目的** 比较微视野计 Maia 与 Humphrey 视野计检测结果的相关性,探讨 Maia 微视野计对半侧视野损害的青光眼患者固视稳定性改变的评估价值。**方法** 采用横断面研究设计,纳入 2013 年 12 月至 2014 年 3 月于北京大学第一医院应用 Humphrey 视野计 24-2 程序检测为半侧视野缺损的青光眼患者 35 例 35 眼,同期纳入正常对照者 30 人 30 眼。分别接受 Humphrey (10-2) 和 Maia (expert 10-2) 检测,分析青光眼患者 Humphrey 视野检测与 Maia 微视野计检测的相关性。然后进一步将 Humphrey 半侧视野正常者分为 Maia 正常组和 Maia 异常组,比较青光眼组与正常对照组、Maia 正常组与 Maia 异常组固视稳定性的差异。**结果** Maia 与 Humphrey 视野计检测的平均光敏感度间呈中度正相关 ( $r = 0.403, P = 0.001$ ),青光眼患者 Maia 平均阈值与 Humphrey 视野平均缺损 (MD) 值呈中度正相关 ( $r = 0.438, P = 0.008$ )。青光眼组和正常对照组固视稳定性参数 P1 分别为  $(67 \pm 17)\%$  和  $(87 \pm 10)\%$ , P2 分别为  $(70 \pm 16)\%$  和  $(88 \pm 9)\%$ , 2 个组的 63% 双曲线椭圆面积 (BCEA) 分别为  $(5.08 \pm 1.55)^\circ^2$  和  $(2.21 \pm 0.60)^\circ^2$ , 95% BCEA 分别为  $(14.74 \pm 6.04)^\circ^2$  和  $(2.86 \pm 1.17)^\circ^2$ , 青光眼组的 P1 和 P2 值均明显低于正常对照组,而 63% BCEA 和 95% BCEA 值均明显高于正常对照组,差异均有统计学意义 ( $t = -5.604, -4.831, 9.885, 11.086$ , 均  $P = 0.000$ )。Maia 正常组和 Maia 异常组 P1 分别为  $(79 \pm 8)\%$  和  $(63 \pm 17)\%$ , P2 分别为  $(81 \pm 10)\%$  和  $(67 \pm 16)\%$ , 63% BCEA 分别为  $(3.19 \pm 0.65)^\circ^2$  和  $(5.70 \pm 1.22)^\circ^2$ , 95% BCEA 分别为  $(9.10 \pm 2.60)^\circ^2$  和  $(19.35 \pm 5.01)^\circ^2$ , Maia 异常组较 Maia 正常组 P1、P2 均明显降低,63% BCEA 和 95% BCEA 均明显增加,差异均有统计学意义 ( $t = -2.468, P = 0.019; t = -2.371, P = 0.024; t = 5.514, P = 0.000; t = 5.575, P = 0.000$ )。**结论** Maia 微视野计与 Humphrey 视野计在检测青光眼黄斑功能方面具有较好的相关性, Maia 微视野计可发现半侧视野损害的青光眼患者固视稳定性下降。

**【关键词】** 青光眼/生理病理; 视野检查/仪器; 视野/生理功能; 生物医学技术; 微视野检查; 固视稳定性; 人

**Assessment of microperimetry on fixation stability changes in glaucomatous eyes with hemifield defect** Tian

Tian, Cai Yu, Pan Yingzi, Li Mei, Qiao Ronghua, Fang Yuan

Department of Ophthalmology, Peking University First Hospital, Key Laboratory of Vision Loss and Restoration, Ministry of Education, Beijing 100034, China

Corresponding author: Cai Yu, Email: cai\_yuu@hotmail.com

**[Abstract]** **Background** Researches showed that microperimetry can exhibit more tiny visual function damage than conventional perimetry in glaucomatous eyes. However, the study on fixation stability of glaucoma is still rare until now. **Objective** This study was to compare the correlation between microperimetry Maia (Macular Integrity Assessment) and Humphrey perimetry, and to investigate the changes of the fixation stability in glaucoma patients with hemifield defect. **Methods** This study proposal was approved by Medical Ethic Committee of Peking University First Hospital. A cross-sectional study was performed under the informed consent of each subject. Thirty-five eyes of 35 glaucoma patients with hemifield defect by 24-2 Humphrey perimetry were included in Peking University First Hospital from December 2013 to March 2014, and 30 eyes of 30 normal volunteers served as controls. Both Humphrey (10-2) and Maia (expert 10-2) were performed on the subjects respectively and the correlation of the results between Humphrey (10-2) and Maia (expert 10-2) were analyzed. Then the patients with normal

hemifield on Humphrey were assigned to Maia normal group and Maia abnormal group. Fixation stability differences were compared between glaucoma group and normal control group, and between Maia normal group and Maia abnormal group. **Results** The moderately positive correlation was found in the mean sensitivity between Maia microperimetry and Humphrey perimetry ( $r=0.403$ ,  $P=0.001$ ), and the average threshold of Maia microperimetry was moderately positive correlated with the mean defect (MD) of Humphrey perimetry in glaucoma patients ( $r=0.438$ ,  $P=0.008$ ). The fixation stability parameter P1 was  $(67\pm 17)\%$  and  $(87\pm 10)\%$ , and that of P2 was  $(70\pm 16)\%$  and  $(88\pm 9)\%$ ; the 63% bicurve ellipse area (BCEA) was  $(5.08\pm 1.55)^{\circ 2}$  and  $(2.21\pm 0.60)^{\circ 2}$ , and the 95% BCEA was  $(14.74\pm 6.04)^{\circ 2}$  and  $(2.86\pm 1.17)^{\circ 2}$  in the glaucoma group and normal control group, respectively, showing significant decreases of P1 and P2 and increases of 63% BCEA and 95% BCEA in the glaucoma group compared with the normal control group ( $t=-5.604, -4.831, 9.885, 11.086$ , all at  $P=0.000$ ). In Maia normal group and Maia abnormal group, the P1 was  $(79\pm 8)\%$  and  $(63\pm 17)\%$ , the P2 was  $(81\pm 10)\%$  and  $(67\pm 16)\%$ , the 63% BCEA was  $(3.19\pm 0.65)^{\circ 2}$  and  $(5.70\pm 1.22)^{\circ 2}$  and the 95% BCEA was  $(9.10\pm 2.60)^{\circ 2}$  and  $(19.35\pm 5.01)^{\circ 2}$ , respectively. Compared with the Maia normal group, the P1 and P2 were significantly lower, and 63% BCEA and 95% BCEA were higher in the Maia abnormal group ( $t=-2.468, P=0.019; t=-2.371, P=0.024; t=5.514, P=0.000; t=5.575, P=0.000$ ). **Conclusions** Maia microperimetry and Humphrey perimetry yield a good correlation for glaucomatous macular function examination. In addition, Maia microperimetry showed that fixation stability decreased in glaucoma patients with hemifield defect.

**[Key words]** Glaucoma/physiopathology; Visual field tests/instrumentation; Visual fields/physiology; Biomedical technology; Microperimetry; Fixation stability; Humans

长期以来青光眼一直被认为是一种主要影响周边视野的眼病。近年来研究发现,即使在青光眼早期,患者的中心视功能,即中心视野和固视行为也会受到影响,并且发现有黄斑区视网膜神经节细胞的丢失<sup>[1-5]</sup>。作为临床上视网膜功能的检查手段之一,微视野计越来越多地被用于眼底疾病治疗效果的精确评估<sup>[6]</sup>,但其在青光眼固视功能评价研究中的应用仍然较少<sup>[7-8]</sup>。固视稳定性是视功能评估的一项重要指标,评价眼注视的精确性,或者在较短一段时间内持续注视某外界物体时注视的改变性<sup>[9]</sup>。研究表明,固视稳定性是一个可靠的视力预测因子,良好的固视稳定性是低视力患者视觉重塑的重要前提<sup>[9]</sup>。在微视野的检查中,注视点直接定位于视网膜上,且微视野计有很好的动眼追踪功能,从而保证了微视野计的精确测试范围,这是传统视野计所无法达到的<sup>[10-12]</sup>。较传统视野计而言,微视野计可以发现更微小的青光眼视功能损害<sup>[13]</sup>。由于已存在半侧视野损害的患者对应半侧视野往往更易发生青光眼性损害,因此本研究中应用第3代微视野计 Maia 检测青光眼半侧视野缺损的患者固视稳定性的改变。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

**1.1.1 一般资料** 采用横断面研究设计,纳入 2013 年 12 月至 2014 年 3 月北京大学第一医院确诊的至少有一眼为半侧视野缺损的青光眼患者 35 例 35 眼,其

中男 16 例 16 眼,女 19 例 19 眼;年龄 32~76 岁,平均  $(54.8\pm 17.8)$  岁;最佳矫正视力(LogMAR 视力)为 0.097。同期选取正常志愿者 30 人 30 眼作为正常对照组,其中男 14 人 14 眼,女 16 人 16 眼;年龄 34~74 岁,平均  $(54.0\pm 14.7)$  岁;最佳矫正视力(LogMAR 视力)为 0.2 个组间受检者年龄的比较差异无统计学意义( $P=0.259$ ),性别构成比和最佳矫正视力的比较差异均有统计学意义( $P=0.002, 0.032$ )。

纳入的青光眼组患者中包括正常眼压性青光眼 22 眼,视野平均缺损(mean deviation, MD)为  $(-7.48\pm 5.46)$  dB,模式标准差(pattern standard deviation, PSD)为  $(9.30\pm 5.21)$  dB,眼压为  $(16.21\pm 5.13)$  mmHg ( $1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa}$ );原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)(高眼压型)7 眼,MD 为  $(-8.62\pm 6.90)$  dB,PSD 为  $(9.28\pm 5.90)$  dB,眼压为  $(15.32\pm 3.41)$  mmHg;原发性慢性闭角型青光眼 5 眼,MD 为  $(-4.53\pm 4.07)$  dB,PSD 为  $(5.53\pm 4.39)$  dB,眼压为  $(17.13\pm 4.11)$  mmHg;继发性青光眼(假性囊剥脱综合征)1 眼,MD 为  $-5.37$  dB,PSD 为 4.14 dB,眼压为  $(18.34\pm 8.22)$  mmHg。本研究经北京大学第一医院伦理委员会审批通过(批文号:2009188),所有受检者在入组前均签署知情同意书。

**1.1.2 诊断标准** POAG 高眼压型诊断标准:(1)病理性高眼压(一般认为 24 h 眼压峰值超过 21 mmHg);(2)由有经验的青光眼专业医师判读彩色眼底照片中杯盘比(cup/disc ratio, C/D)  $\geq 0.6$ ,或者双眼 C/D 差

值 $\geq 0.2$ ,且视杯扩大加深并伴盘沿切迹(或盘沿消失或盘沿出血,或有相应部位的视网膜神经纤维层缺损);(3)至少2次以上可重复的视野改变;且青光眼半侧视野检测(glaucoma hemifield test, GHT)提示为“outside normal limits”及 PSD 的  $P$  值 $< 5\%$ ,且模式偏差概率图显示在半侧视野中(上半侧或下半侧)成簇的不少于3个点的  $P$  值 $< 5\%$ ,其中至少有1个点  $P$  值 $< 1\%$ ;(4)房角开放,并排除引起眼压升高的其他因素,诊断为 POAG 高眼压型。POAG 正常眼压型诊断标准:(1)24 h 眼压峰值不超过正常值上限(眼压 $\leq 21$  mmHg);(2)眼底有青光眼的特征性损害(视网膜神经纤维层缺损或视盘形态改变)和/或视野出现青光眼性损害;(3)房角开放,并排除其他疾病引起的眼底及视野变化,诊断为正常眼压型青光眼<sup>[14]</sup>。原发性慢性闭角型青光眼诊断标准:(1)根据 ISGEO 诊断标准原发性房角关闭导致的慢性眼压升高;(2)具有青光眼性视盘损害和/或视野损害(同 POAG);(3)无急性发病史。继发性青光眼为眼部疾患或者全身疾病引起的眼部改变,影响房水排出,导致眼压升高。假性囊剥脱综合征诊断标准:裂隙灯显微镜下瞳孔缘有典型灰白色小片状剥脱物及瞳孔缘色素皱褶部分或全部缺失;扩瞳后可见晶状体前囊表面沉着的3个区;扩瞳时有游离色素释放于前房内,以及角膜内皮后的色素沉着物,虹膜括约肌上特殊的色素沉积而虹膜周边部少见;房角镜检查可见小梁色素增加,分布参差不齐,色素沉积在 Schwalbe 线前者可形成 Spampaolesis 线;合并眼压升高,视野和/或眼底出现青光眼性损害<sup>[15]</sup>。

**1.1.3 青光眼组纳入及排除标准** 纳入标准:(1)符合上述诊断标准的青光眼患者;(2)最佳矫正视力 $\geq 0.5$ ;(3) $-6.00$  DS $\leq$ 球镜度 $\leq +4.00$  DS,  $-3.00$  DC $\leq$ 柱镜度 $\leq +3.00$  DC, 屈光参差 $\leq 2.0$  D;(4)眼压控制在正常范围内;(5)至少有1眼为“半侧视野异常”;(6)Humphrey 视野 SITA24-2 快速程序中央16点中至少有1点  $P$  值 $< 1\%$ ,保证10-2程序检测有半侧视野缺损<sup>[16]</sup>。排除标准:(1)上半侧、下半侧均有视野缺损者;(2)患有年龄相关黄斑病变、黄斑裂孔等黄斑部疾病者;(3)患有葡萄膜炎、视网膜疾患、视神经疾患、眼外伤等眼部疾病者;(4)有内眼手术史者;(5)3个月以内有抗青光眼激光治疗史者;(6)患有糖尿病、高血压及其他可能引起视网膜疾病的全身性疾病者。

**1.1.4 正常对照组纳入及排除标准** 纳入标准:(1)最佳矫正视力 $\geq 0.8$ ;(2) $-6.00$  DS $\leq$ 球镜度 $\leq +4.00$  DS,  $-3.00$  DC $\leq$ 柱镜度 $\leq +3.00$  DC, 屈光参差 $\leq 2$  D;(3)前房深度正常,屈光间质透明,直接及间接检眼镜检查

眼底正常;(4) $C/D < 0.6$ ,双眼对称, $C/D$  差值 $< 0.2$ ,无盘沿出血、切迹,无视网膜神经纤维层缺损;(5)Goldmann 压平眼压 $\leq 21$  mmHg,  $520 \mu\text{m} \leq$ 中央角膜厚度 $\leq 580 \mu\text{m}$ ;(6)视野正常,GHT 判断为正常。排除标准:患有糖尿病、高血压及其他可能引起视网膜疾病的全身性疾病者。

## 1.2 方法

所有研究对象均进行最佳矫正视力、裂隙灯显微镜、眼底前置镜、Goldmann 压平眼压计、彩色眼底照相、Humphrey 视野计(SITA24-2 及 10-2 程序)以及 Maia(Macular Integrity Assessment,意大利 Center Vue 公司)(expert 10-2 程序)等检查。正常对照组使用随机数字表法随机选取单眼纳入统计;青光眼组选取“半侧视野异常”眼,如双眼均为“半侧视野异常”,则选择 MD 较小眼进行统计分析。

**1.2.1 Humphrey 视野计检查** 采用标准自动视野计 Humphrey 视野计(Humphrey Field Analyzer model 750i,美国 Carl Zeiss 公司)SITA24-2 及 10-2 程序。符合以下条件者认为检查结果可靠:(1)固视丢失率 $< 20\%$ ;(2)假阳性率 $< 15\%$ ;(3)假阴性率 $< 15\%$ 。每个受检者至少有2次可靠的视野检测结果,本研究采用第2次可靠的视野检测结果。视野正常定义:(1)GHT 提示为“正常(within normal limits)”;(2)模式偏差数值图显示的上半侧或下半侧中,少于3个成簇的或相邻的点光敏感度下降超过5 dB 或者少于2个相邻的点光敏感度下降超过10 dB。视野异常定义:(1)GHT 提示为“outside normal limits”及 PSD 的  $P$  值 $< 5\%$ 或模式偏差概率图显示在半侧视野中(上半侧或下半侧)成簇的不少于3个点的  $P$  值 $< 5\%$ ,其中至少有1个点  $P$  值 $< 1\%$ 。(2)视野异常半侧定义:以 $0^\circ \sim 180^\circ$ 为界,将视野分成上半侧视野和下半侧视野,模式偏差概率图显示的半侧视野中成簇的至少3个点的  $P$  值 $< 5\%$ ,其中至少有1个点  $P$  值 $< 1\%$ 。视野正常半侧定义:模式偏差概率图中显示的上半侧或者下半侧视野中所有的  $P$  值 $> 2\%$ 。本组患者的视野均包括“视野异常半侧”和“视野正常半侧”。

**1.2.2 Maia 检查** 采用 Maia 进行微视野检查,选择 expert 10-2 程序。图像范围为 $36^\circ \times 36^\circ$ 。光标大小采用 Goldmann III 号视标,最大刺激亮度为1000 asb,最小刺激光亮度为0.25 asb,即分别对应视网膜光敏感度0 dB 和36 dB,光标持续时间为200 ms,白色背景光亮度为4 asb。聚焦调整范围为 $-15 \sim +10$  D(自动调焦)。最小检查瞳孔直径为2.5 mm,受检者无需扩瞳。受检者在暗室内适应10 min,行预试验后开始检测。

检查过程中的固视点最终以散点状分布的一簇蓝绿色小点呈现(图 1)。分析固视稳定性时, Maia 微视野计可以记录眼球运动范围, 通过 Maia 微视野计中软件分析固视稳定性, 2° 及 4° 范围内的固视点百分数, 即 P1 和 P2(固视点落在以固视点的重心为中心, 以 2° 和 4° 为直径的圆内的比率)(图 1)。系统根据上述 2 个参数值自动分析固视稳定性, 并分为 3 级, 即固视稳定(2° 范围内的固视点 ≥ 75%)、固视相对不稳定(2° 范围内固视点 < 75%, 但 4° 范围内固视点 > 75%) 和固视不稳定(4° 范围内固视稳定性 ≤ 75%)。另外, 系统可自动计算固视范围 63% 及 95% 的双曲线椭圆面积(bicurve ellipse area, BCEA), 即 63% BCEA 和 95% BCEA(图 2)。

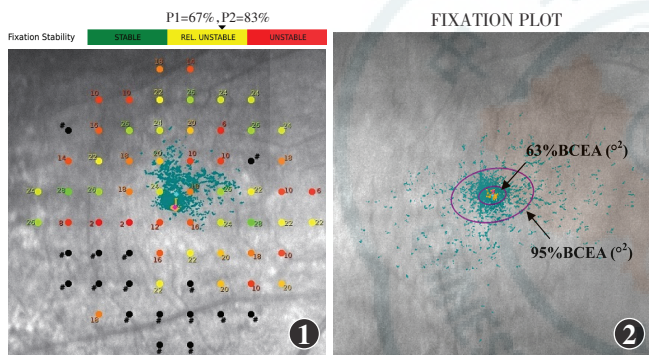


图 1 Maia 检查图 固视点以散点状分布的一簇蓝绿色小点呈现, Maia 软件可自动计算 2° 及 4° 范围内的固视点百分数, 即 P1 和 P2 Fixation Stability: 固视稳定性; STABLE: 稳定; REL. UNSTABLE: 相对不稳定; UNSTABLE: 不稳定 图 2 Maia 系统自动计算固视范围 63% 及 95% 的 BCEA, 即 63% BCEA 和 95% BCEA BCEA: 双曲线椭圆面积

1.2.3 青光眼患者亚组分组 将 Humphrey 10-2 检测半侧视野正常者, 根据 Maia 检测结果进一步分为 Maia 正常组和 Maia 异常组。Humphrey 视野检测正常的半侧视野, Maia 未见明显异常, 为 Maia 正常组; Humphrey 检测正常的半侧视野, Maia 呈明显异常, 为 Maia 异常组。对各组患者进行固视稳定性参数分析(图 3, 4)。

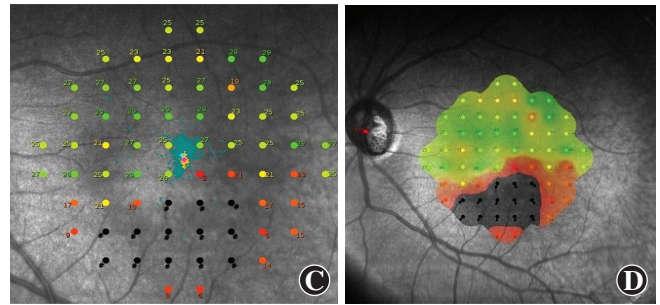
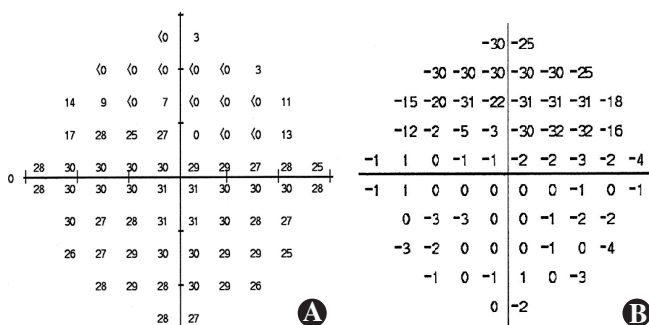


图 3 Maia 正常组受检眼检测图 Humphrey 视野检测正常的半侧视野 Maia 未见明显异常, 如 Humphrey 视野检查上半侧视野缺损, 下半侧正常; Maia 检查对应的下半侧视野缺损, 而上半侧视野正常, 两者呈镜面效应 A: Humphrey 视野数值图 B: Humphrey 视野模式偏差图 C: Maia 检查数值图 D: Maia 检查敏感度下降百分率图 绿色: 视网膜敏感性较高区域, 为视野正常区, 敏感度下降 < 40%; 红色: 视野异常区, 敏感度下降 > 60%; 橙色: 临界区域, 视网膜敏感度介于绿色和红色之间; 黑色: 视网膜敏感度为 0

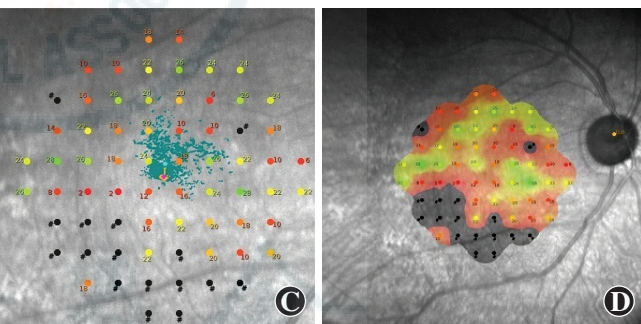
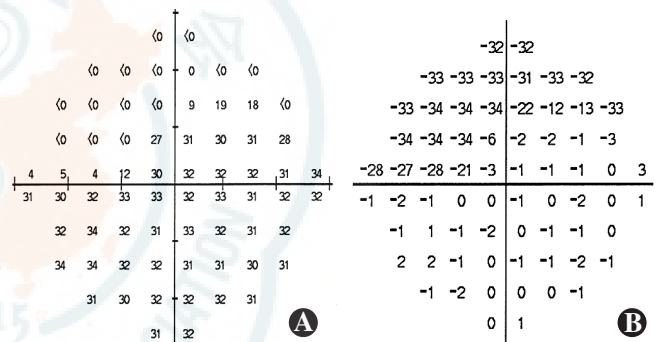


图 4 Maia 异常组受检眼检测图 Humphrey 检测正常的半侧视野 Maia 呈明显异常, 如 Humphrey 视野检查上半侧视野缺损, 下半侧正常, Maia 检查对应的下半侧视野缺损, 而上半侧视野也见异常, 呈镜面效应 A: Humphrey 视野数值图 B: Humphrey 视野模式偏差图 C: Maia 检查数值图 D: Maia 检查敏感度下降百分率图 绿色: 视网膜敏感性较高区域, 为视野正常区, 敏感度下降 < 40%; 红色: 视野异常区, 敏感度下降 > 60%; 橙色: 临界区域, 视网膜敏感度介于绿色和红色之间; 黑色: 视网膜敏感度为 0

### 1.3 统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计学软件 (SPSS inc, Chicago, United States) 进行统计分析。本研究中微视野检测固视稳定性的计数资料以频数和率进行描述, 固视稳定性各参数的检测数据以  $\bar{x} \pm s$  表达。采用均衡分组单因素分析两水平研究设计, 青光眼组与正常对照组间、Maia 正常组与 Maia 异常组间 Maia 微视野固视稳定眼

数和率的差异比较均采用  $\chi^2$  检验;2 个组间 Maia 微视野固视稳定性各参数间的差异比较均采用独立样本  $t$  检验。选取青光眼患者建立混合效应模型, Maia 黄斑评估仪平均光敏感度与 Humphrey 10-2 平均光敏感度间的关系评估采用 Pearson 相关分析,并对相关系数进行假设检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 Maia (expert 10-2 程序) 与 Humphrey (SITA 10-2 程序) 光敏感度检测

Humphrey 10-2 程序检测为异常半侧视野者中, Maia 检测为异常者 33 眼,占 94.3%, Maia 检测为正常者仅 2 眼,占 5.7%。而 Humphrey 检测为正常半侧视野患者中, Maia 显示异常者为 25 眼,占 71.4%。混合效应模型比较显示,青光眼患者 Maia 黄斑评估仪平均光敏感度与 Humphrey 10-2 平均光敏感度间呈中等强度正相关性 ( $r = 0.403, P = 0.001$ ); 青光眼患者 Maia 平均阈值与 Humphrey 检测的 MD 值间呈中等强度正相关 ( $r = 0.438, P = 0.008$ ) (图 5)。

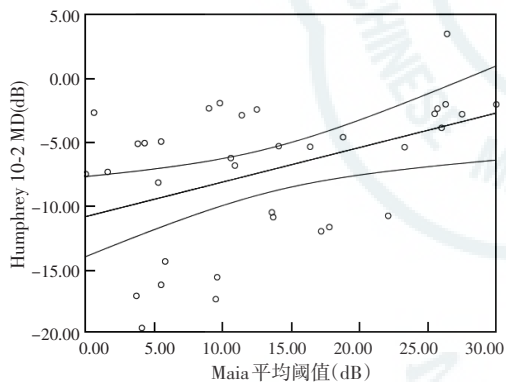


图 5 青光眼患者 Maia 黄斑评估仪平均阈值与 Humphrey MD 间的相关性分析  $r = 0.438, P = 0.008$  (Pearson 线性相关分析,  $n = 35$ )  
MD: 平均缺损

### 2.2 Maia 固视稳定性参数分析

#### 2.2.1 青光眼组与正常对照组固视稳定性参数分析

Humphrey 10-2 程序和 Maia 检测半侧视野均异常者 33 眼中固视稳定者占 39% (13/33); 相对不稳定者占 12% (4/33); 固视不稳定者占 48% (16/33)。正常对照组中固视稳定者占 87% (26/30); 相对不稳定者占 10% (3/30); 固视不稳定者占 3% (1/30)。青光眼组与正常对照组固视稳定率比较差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 14.891, P = 0.000$ )。青光眼组 P1 和 P2 明显低于正常对照组, 而 63% BCEA 和 95% BCEA 均明显高于正常对照组, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.01$ ) (表 1)。

表 1 青光眼组和正常对照组固视稳定性参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	眼数	P1 (%)	P2 (%)	63% BCEA ( $^{\circ}2$ )	95% BCEA ( $^{\circ}2$ )
青光眼组	35	67 $\pm$ 17	70 $\pm$ 16	5.08 $\pm$ 1.55	14.74 $\pm$ 6.04
正常对照组	30	87 $\pm$ 10	88 $\pm$ 9	2.21 $\pm$ 0.60	2.86 $\pm$ 1.17
$t$ 值		-5.604	-4.831	9.885	11.086
$P$ 值		0.000	0.000	0.000	0.000

注: BCEA: 双曲线椭圆面积 (独立样本  $t$  检验)

#### 2.2.2 Maia 正常组与 Maia 异常组固视稳定性参数分析

Maia 正常组共 8 眼, 其中固视稳定者 5 眼, 相对不稳定者 2 眼, 固视不稳定者 1 眼。Maia 异常组共 25 眼, 固视稳定者 8 眼, 相对不稳定者 2 眼, 固视不稳定者 15 眼。Maia 正常组与 Maia 异常组固视稳定眼数比较差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 2.361, P = 0.213$ )。Maia 异常组的 P1、P2 均明显低于 Maia 正常组, Maia 异常组 63% BCEA、95% BCEA 均较 Maia 正常组明显增加, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ) (表 2)。

表 2 Maia 正常组与 Maia 异常组固视稳定性参数分析 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	眼数	P1 (%)	P2 (%)	63% BCEA ( $^{\circ}2$ )	95% BCEA ( $^{\circ}2$ )
Maia 正常组	8	79 $\pm$ 8	81 $\pm$ 10	3.19 $\pm$ 0.65	9.10 $\pm$ 2.60
Maia 异常组	25	63 $\pm$ 17	67 $\pm$ 16	5.70 $\pm$ 1.22	19.35 $\pm$ 5.01
$t$ 值		-2.468	-2.371	5.514	5.575
$P$ 值		0.019	0.024	0.000	0.000

注: BCEA: 双曲线椭圆面积 (独立样本  $t$  检验)

## 3 讨论

传统的青光眼诊断主要依靠视盘和视野的特征性改变, 但近年来对黄斑区或黄斑周围区的细胞丢失或病理改变的评价已成为新的研究热点之一。目前, 微视野计已用于视网膜疾病黄斑功能的评估, 如年龄相关性黄斑变性、病理性近视、糖尿病性黄斑水肿、视神经萎缩等, 其有效性已经得到了一致的认可<sup>[17-22]</sup>, 但其在青光眼领域的应用仍较少。

本研究结果显示, 青光眼视野损害的患者 Maia 与 Humphrey 标准自动视野计检查的平均光敏感度间呈正相关, Maia 平均阈值与 Humphrey 10-2 程序 MD 值也呈正相关性。有研究表明, 微视野计在评估视网膜敏感性方面与标准自动视野计具有同等效力<sup>[23]</sup>。Lima 等<sup>[16]</sup>使用 SLO-MP 和标准视野计对青光眼患者进行中央  $10^{\circ}$  的视野检查并将结果分为 4 个对应的象限, 对每一象限的平均阈值进行回归分析, 发现 SLO-MP 与标准视野计的检测结果在任一象限均呈显著相关性 ( $R^2 \geq 0.68, P < 0.01$ ), 且所有标准自动视野计异常象限对应的 SLO-MP 象限也均为异常; Oztürk 等<sup>[23]</sup>

将标准自动视野计和 MP-1 微视野计分为 4 个象限进行平均阈值的相关分析,结果显示二者在每个象限均有相关性,本研究结果与上述研究均一致。本研究中采用第 3 代 Maia 黄斑评估仪 expert 10-2 程序和 Humphrey SITA 10-2 程序进行研究,2 种模式检查范围均为  $10^\circ$ 、56 个检测点,达到了受检部位一一对应。

本研究结果发现,青光眼组较正常对照组、Maia 异常组较 Maia 正常组固视稳定性参数 P1、P2 均明显下降,而 63% BCEA、95% BCEA 均明显增加,青光眼患者固视稳定性较正常对照组明显降低,而且 Maia 异常组固视稳定性较 Maia 正常组也明显降低,表明青光眼患者在标准自动视野计未检测出视野缺损而微视野计检查发现损害时即可出现固视稳定性的降低。既往研究认为,视野的固视丢失多发生在晚期青光眼,而 Shi 等<sup>[7]</sup>和 Huang 等<sup>[8]</sup>使用 MP-1 微视野计对早期 POAG 组及正常对照组  $2^\circ$  范围内的固视稳定性进行了检测,发现早期 POAG 组的固视稳定性较正常人下降,因此认为青光眼早期可以出现固视稳定性的降低,提示固视稳定性的改变可能是早中期开角型青光眼黄斑功能改变的征兆。王雯倩等<sup>[5]</sup>和 Huang 等<sup>[8]</sup>应用 MP-1 微视野计评估 POAG 与闭角型青光眼早中期黄斑区视网膜功能损害,发现 POAG 患者视网膜中央及整个黄斑区平均敏感度与正常人相比均有所降低。本研究进一步证实了在半侧视野发生损害的青光眼患者中也有固视稳定性的下降,因此固视稳定性作为评估青光眼黄斑功能的一项指标值得关注。

有研究表明,固视稳定性是一种可信的测量指标,可以预测患者的预后,固视稳定性评估与视敏度测量间具有一定的关系<sup>[24-26]</sup>。研究发现,部分晚期青光眼患者出现了固视位置的改变,这些患者的视功能预后较差<sup>[27]</sup>。研究还发现对预后不佳的青光眼患者可选择低视力康复训练来提高其固视稳定性,从而改善视敏度<sup>[28]</sup>。因此临床医师不仅可以通过微视野计评估青光眼患者黄斑中央光敏感度及固视位置的信息,还可以通过反馈性训练改变固视位置,保留功能性视力,提高患者的生活质量。

综上所述,在半侧视野缺损的青光眼患者中,Maia 与标准自动视野计检查结果呈正相关,Maia 可以发现青光眼引起的固视功能下降。关注青光眼患者固视稳定性的改变对改善患者的预后有一定的辅助作用。

作者声明 本研究与任何生产及销售商无利益关系

## 参考文献

[1] Greenfield DS, Bagga H, Knighton RW. Macular thickness changes in

- glaucomatous optic neuropathy detected using optical coherence tomography[J]. Arch Ophthalmol, 2003, 121(1): 41-46.
- [2] Medeiros FA, Zangwill LM, Bowd C, et al. Evaluation of retinal nerve fiber layer, optic nerve head, and macular thickness measurements for glaucoma detection using optical coherence tomography[J]. Am J Ophthalmol, 2005, 139(1): 44-55. DOI:10.1016/j.ajo.2004.08.069.
- [3] Quigley HA, Dunkelberger GR, Green WR. Retinal ganglion cell atrophy correlated with automated perimetry in human eyes with glaucoma[J]. Am J Ophthalmol, 1989, 107(5): 453-464.
- [4] Zeimer R. Nature is teaching us to be humble in our quest to measure structure and function in glaucoma[J]. Br J Ophthalmol, 2007, 91(1): 2-3. DOI:10.1136/bjo.2006.104356.
- [5] 王雯倩, 石砚, 王欣, 等. 应用 MP-1 微视野计评估开角型与闭角型青光眼早中期黄斑区视网膜功能损害[J]. 中华实验眼科杂志, 2014, 32(2): 149-153. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.02.011.
- Wang WQ, Shi Y, Wang X, et al. Evaluation of macular function in open angle and angle-closure glaucomatous eyes by microperimetry[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2014, 32(2): 149-153. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.02.011.
- [6] Markowitz SN. Microperimeters and microperimetry: new technology in ophthalmology with far-reaching applications[J]. Can J Ophthalmol, 2013, 48(5): 347-348. DOI:10.1016/j.jcjo.2013.07.010.
- [7] Shi Y, Liu M, Wang X, et al. Fixation behavior in primary open angle glaucoma at early and moderate stage assessed by the MicroPerimeter MP-1[J]. J Glaucoma, 2013, 22(2): 169-173. DOI:10.1097/IJG.0b013e3182311dce.
- [8] Huang P, Shi Y, Wang X, et al. Use of microperimetry to compare macular light sensitivity in eyes with open-angle and angle-closure glaucoma[J]. Jpn J Ophthalmol, 2012, 56(2): 138-144. DOI:10.1007/s10384-011-0111-6.
- [9] Mandelcorn MS, Podbielski DW, Mandelcorn ED. Fixation stability as a goal in the treatment of macular disease[J]. Can J Ophthalmol, 2013, 48(5): 364-367. DOI:10.1016/j.jcjo.2013.05.006.
- [10] Midena E, Radin PP, Convento E, et al. Macular automatic fundus perimetry threshold versus standard perimetry threshold[J]. Eur J Ophthalmol, 2007, 17(1): 63-68.
- [11] Rohrschneider K, Bültmann S, Springer C. Use of fundus perimetry (microperimetry) to quantify macular sensitivity[J]. Prog Retin Eye Res, 2008, 27(5): 536-548. DOI:10.1016/j.preteyeres.2008.07.003.
- [12] Markowitz SN, Reyes SV. Microperimetry and clinical practice: an evidence-based review[J]. Can J Ophthalmol, 2013, 48(5): 350-357. DOI:10.1016/j.jcjo.2012.03.004.
- [13] Leung CK, Chan WM, Yung WH, et al. Comparison of macular and peripapillary measurements for the detection of glaucoma: an optical coherence tomography study[J]. Ophthalmology, 2005, 112(3): 391-400. DOI:10.1016/j.ophtha.2004.10.020.
- [14] 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识(2014年)[J]. 中华眼科杂志, 2014, 50(5): 382-383. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2014.05.022.
- [15] 王宁利, 周文炳. 原发性青光眼[M]//李美玉. 青光眼学. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 429.
- [16] Lima VC, Prata TS, de Moraes CG, et al. A comparison between microperimetry and standard achromatic perimetry of the central visual field in eyes with glaucomatous paracentral visual-field defects[J]. Br J Ophthalmol, 2010, 94(1): 64-67. DOI:10.1136/bjo.2009.159772.
- [17] Vujosevic S, Midena E, Pilotto E, et al. Diabetic macular edema: correlation between microperimetry and optical coherence tomography findings[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2006, 47(7): 3044-3051. DOI:10.1167/iiov.05-1141.
- [18] Scupola A, Tiberti AC, Sasso P, et al. Macular functional changes evaluated with MP-1 microperimetry after intravitreal bevacizumab for subfoveal myopic choroidal neovascularization: one-year results[J].

- Retina, 2010, 30(5) : 739-747. DOI: 10. 1097/IAE. 0b013e3181c59725.
- [19] Sato S, Hirooka K, Baba T, et al. Correlation between the ganglion cell-inner plexiform layer thickness measured with cirrus HD-OCT and macular visual field sensitivity measured with microperimetry [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(4) : 3046-3051. DOI: 10. 1167/iovs. 12-11173.
- [20] 郭海霞, 楚艳华, 刘玉燕, 等. 病理性近视眼黄斑区微视野分析 [J]. 中国实用眼科杂志, 2015, 33(5) : 471-475. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2015. 05. 007.
- Guo HX, Chu YH, Liu YY, et al. The macular function assessment in pathological myopia eyes by microperimetry [J]. Chin J Pract Ophthalmol, 2015, 33(5) : 471-475. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2015. 05. 007.
- [21] 王欣玲, 李娜然, 夏德昭. 视神经萎缩患者微视野固视性质分析 [J]. 中国实用眼科杂志, 2011, 29(12) : 1261-1264. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2011. 12. 015.
- Wang XL, Li NR, Xia DZ. Microperimetry fixation in optic atrophy eyes [J]. Chin J Pract Ophthalmol, 2011, 29(12) : 1261-1264. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2011. 12. 015.
- [22] Tanaka Y, Shimada N, Ohno-Matsui K, et al. Retromode retinal imaging of macular retinoschisis in highly myopic eyes [J]. Am J Ophthalmol, 2010, 149(4) : 635-640. DOI: 10. 1016/j. ajo. 2009. 10. 024.
- [23] Oztürk F, Yavas GF, Küsbeci T, et al. A comparison among Humphrey field analyzer, Microperimetry, and Heidelberg Retina Tomograph in the evaluation of macula in primary open angle glaucoma [J]. J Glaucoma, 2008, 17(2) : 118-121. DOI: 10. 1097/IJG. 0b013e31814b97fd.
- [24] Tarita-Nistor L, González EG, Markowitz SN, et al. Fixation characteristics of patients with macular degeneration recorded with the mp-1 microperimeter [J]. Retina, 2008, 28(1) : 125-133. DOI: 10. 1097/IAE. 0b013e3180ed4571.
- [25] Messias A, Reinhard J, Velasco e Cruz AA, et al. Eccentric fixation in Stargardt's disease assessed by Tübingen perimetry [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2007, 48(12) : 5815-5822. DOI: 10. 1167/iovs. 06-0367.
- [26] Molina-Martín A, Piñero DP, Pérez-Cambrodí RJ. Fixation pattern analysis with microperimetry in nystagmus patients [J]. Can J Ophthalmol, 2015, 50(6) : 413-421. DOI: 10. 1016/j. jejo. 2015. 07. 012.
- [27] Kameda T, Tanabe T, Hangai M, et al. Fixation behavior in advanced stage glaucoma assessed by the MicroPerimeter MP-1 [J]. Jpn J Ophthalmol, 2009, 53(6) : 580-587. DOI: 10. 1007/s10384-009-0735-y.
- [28] Ueda-Consolvo T, Otsuka M, Hayashi Y, et al. Microperimetric biofeedback training improved visual acuity after successful macular hole surgery [J/OL]. J Ophthalmol, 2015, 2015 : 572942 [2016-03-17]. <https://www.hindawi.com/journals/joph/2015/572942/>. DOI: 10. 1155/2015/572942.

(收稿日期:2016-07-23)

(本文编辑:尹卫靖 刘艳)

## 消 息

## 第五届眼底病青年论坛暨眼科病案分析及手术进展学习班通知(第一轮)

第五届眼底病青年论坛将于 2017 年 6 月 2—4 日在历史文化名城郑州举行,6 月 2 日报到,6 月 3—4 日进行大会学术活动。本次会议由河南省医师协会主办,河南省立眼科医院 河南省眼科研究所承办。会议将邀请多位国内著名眼科专家进行精彩讲座及现场手术演示,围绕眼底病领域的最新进展、手术操作技巧、规范化诊疗等展开讨论。此次会议旨在为青年眼科医生提供学习与交流的平台,会议形式以病例讨论分析为主,由国内知名专家点评。欢迎从事眼科的学者和相关人士,尤其是青年学者和研究生踊跃参加。

征文要求:请将眼科疑难病例、典型病例、手术小技巧、手术方法等内容制成 5 min 的 PPT 发送至会务组邮箱:zhouzhongqiang110@126.com。大会投稿截止日期:2017 年 4 月 31 日。

联系人:周钟强(0371-87160681, Email:zhouzhongqiang110@126.com)、史平玲(13838127406, Email:270242267@qq.com)。

详情欢迎访问河南省立眼科医院官方网站;<http://www.eyehospitalhn.com>;或关注官方微信公众账号:HEH-HEI1962。

(河南省立眼科医院 河南省眼科研究所)



## 第六届全国神经眼科学术会议暨海峡两岸医药卫生交流协会 眼科专委会视神经炎学组成立大会征文通知

第六届全国神经眼科学术会议暨海峡两岸医药卫生交流协会眼科专委会视神经炎学组成立大会将于 2017 年 7 月 13—16 日在解放军总医院国际会议中心举办,于 7 月 13 日现场注册及报到,7 月 14—16 日进行大会学术活动。本次会议由解放军总医院主办,北京同仁医院、北京协和医院承办。会议将邀请国内外著名的神经眼科、眼科及神经内科专家,就神经眼科疾病在诊断学、遗传学、影像学、流行病学、低视力康复等研究领域作专题介绍,并设立神经眼科病例讨论环节。全体参会者可获国家级医学继续教育学分。大会组委会欢迎全国医师踊跃投稿参会。

征文要求:投稿摘要不超过 800 字,请注明文题、作者单位、邮编、姓名,正文包括目的、方法、结果和结论。本次大会仅接受网上投稿,请登录大会投稿网站 [www.cnos.org.cn](http://www.cnos.org.cn) 注册个人账户,登录后选择投稿给第六届全国神经眼科学术会议。大会接受中文及英文投稿,但一篇论文不得同时递交中文和英文稿件。投稿截止日期:2017 年 5 月 20 日。

联系人:孟菁(13661371818)、赖梦莹(18600288822), Email:cmacnos@163.com

(解放军总医院)