

Octopus 101GKP 动静态自动视野计在原发性 开角型青光眼诊断中的应用

钟 勇, 施 维, 赵 鹏, 艾凤荣, 王韧琰

中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院眼科, 北京 100730

通信作者: 钟勇 电子邮件: yzhong_eye@yahoo.com.cn

摘要:目的 评估 Octopus 101 GKP 动静态自动视野计在原发性开角型青光眼 (POAG) 诊断中的应用价值。方法 对 2006 年 10 月~2007 年 3 月在我院门诊确诊的 30 例 POAG 患者及 34 例正常人分别进行 Octopus 101GKP 动静态自动视野计的 GKP 及 TOP 程序的检查。分析比较这两组受试者的视力、眼压、眼底 C/D 值及联合检查所得的平均缺陷度 (MD)、丢失方差 (LV)、不同视标参数下等视线的面积和检查时间等参数。结果 POAG 组的平均视力、平均眼压和眼底平均 C/D 值与正常对照组相比差异均有显著性 (P 均 = 0.000); 两组的眼压 (IOP) 与平均缺陷度及等视线面积均无相关性; III 4e 与 I 2e 两种不同的视标参数对 POAG 患者检出的等视线面积差异有显著性 ($P = 0.000$); POAG 组的平均检查时间为 (307.78 ± 134.50) s, 明显高于正常对照组的 (228.12 ± 75.33) s ($P = 0.001$); 正常对照组静态视野检查所得的平均缺陷度和丢失方差明显小于 POAG 组 (P 均 = 0.000); 静态视野检查的敏感性为 80%, 特异性为 45%; 动态视野检查的敏感性为 86%, 特异性为 63%; 两者联合检查敏感性为 90%。结论 Octopus 101GKP 动静态自动视野计可同时完成静态及动态视野检查, 通过反应时间减少个体差异, 提高检查结果的准确性; 同时还可通过改变视标大小、背景光明暗、视标移动速度提高 POAG 早期缺损检出的可能性, 大大提高了 POAG 检出的敏感性, 对于一些早期有小的周边缺损的患者更具优势。

关键词: 原发性开角型青光眼; 动态视野检查; 静态视野检查

中图分类号: R770.42*2 文献标识码: A 文章编号: 1000-503X(2007)03-0413-05

Application of Octopus 101 GKP Kinetic and Static Automated Perimetry in the Diagnosis of the Primary Open Angle Glaucoma

ZHONG Yong, SHI Wei, ZHAO Peng, AI Feng-rong, WANG Ren-yan

Department of Ophthalmology, PUMC Hospital, CAMS and PUMC, Beijing 100730, China

Corresponding author: ZHONG Yong E-mail: yzhong_eye@yahoo.com.cn

ABSTRACT : Objective To investigate the clinical significance of the Octopus 101 GKP kinetic and static automated perimetry in the diagnosis of the primary open angle glaucoma (POAG). **Methods** Thirty POAG patients (POAG group) and 34 normal individuals (control group) were detected with Octopus 101 GKP static and kinetic perimetry with GKP and TOP program from October 2006 to March 2007. The visual acuity, intraocular pressure (IOP), cupping/disc (C/D) ratio, mean defect (MD), loss variance (LV), areas of isopter, and testing time were analyzed. **Results** The mean visual acuity, mean IOP and mean C/D ratio were significantly different between POAG group and control group ($P = 0.000$), and so was the testing time ($P = 0.001$). The mean test time was (307.78 ± 134.50) s in the POAG group and was (228.12 ± 75.33) s in the normal group. No linear correlation was found between the IOP and the areas of isopter or MD between these two group. The visual parameters (I 2e and III 4e) as to the areas of isopter of POAG were significantly

different ($P=0.000$), and so were the MD, LV and areas of isopter ($P=0.000$). Static perimetry had a sensitivity of 80% and a specificity of 45%, and kinetic perimetry had a sensitivity of 86% and a specificity of 63%. The combined method of static and kinetic approaches had a sensitivity of 90%. **Conclusions** The Octopus 101 GKP static and kinetic perimetry can perform an automated test that combines the advantages of both kinetic and static perimetry, resulting in a decreased subjectivity and individual difference by adjusting the response time and improved accuracy of test results. By changing stimulus size, background illumination, and stimulus angular velocity, the combination of the kinetic and static test may provide a higher sensitivity in the diagnosis of the early stage of POAG, particularly in patients with early peripheral visual field defect.

Key words: primary open-angle glaucoma; kinetic perimetry; static perimetry

Acta Acad Med Sin, 2007, 29(3): 413-417

青光眼是以视神经病变为特征的伴有进行性视野缺损的致盲性眼病^[1]。某些类型的青光眼,如原发性开角型青光眼(primary open-angle glaucoma, POAG),病情进展十分缓慢,不易早期发现,因此其早期诊断、早期治疗是目前眼科领域研究的热点。标准化静态阈值视野检查是各种青光眼诊断的金标准。GKP(Goldmann Kinetic Perimetry)软件模块是上世纪90年代中期德国Tübingen大学研发的TCC(Tübingen computer campimeter)程序的最新升级版^[2]。带有GKP的Octopus 101自动视野计可以同时完成静态30°及周边动态视野的联合检查。本研究对2006年10月~2007年3月在我院门诊确诊的30例POAG患者及34例正常人进行Octopus 101自动视野计的GKP及TOP程序检查,评估了其在POAG诊断中的临床应用价值。

对象和方法

对象 正常对照组:(1)入选标准:矫正视力 ≥ 1.0 ,眼压 ≤ 21 mmHg, C/D < 0.4 ,双眼C/D差 < 0.2 ,无屈光间质混浊及其他眼底病,无青光眼家族史,瞳孔正常大小,没有影响视野的其他疾患,如:黄斑疾患和视网膜脱离等。(2)入选情况:正常人34例(68只眼),男性15例(30只眼),女性19例(38只眼),平均年龄 (37.89 ± 4.06) 岁。POAG组:(1)入选标准:2次以上眼压 > 21 mmHg,至少2次24 h眼压波动 ≥ 8 mmHg,高眼压下房角镜检查房角开放,眼底C/D ≥ 0.6 ,除外非青光眼性疾病;W/W视野检查发现异常,无色盲、屈光间质清晰,矫正视力 ≥ 0.6 ,瞳孔正常大小^[3]。(2)入选情况:临床已确诊的POAG患者30例(50只眼),男性14例(22只眼),女性16例(28只眼),平均年龄

(47.20 ± 13.60) 岁。

方法 采用瑞士产装配Goldmann扩展动态视野检查模块的Octopus101型全自动视野计测定(interzeag AG, Switzerland),应用TOP程序检查中心30°视野,应用GKP检查动态视野。

TOP程序检查:背景光亮度为4asb,背景光颜色为白色,视标大小Goldmann III,视标颜色为白色;测试程序tG2检测程序,为中心30°范围59个点,半暗室环境下进行。入选者均先矫正屈光不正后行TOP程序检查。每个受试者首先进行示教训练,至少有2次行同一程序视野检查的训练方进入正式检查。检查前均先在暗室内适应15 min。凡检查中出现暗点者均再次检查,核实此暗点的可重复性。

GKP检查:使用同一Octopus101型自动视野计,患者先行TOP程序检测后,在暗室内休息3 min,再行动态视野检测。测试时先设定检查径线参数,包括视标参数(如III 4e),视标运动速度(如5°/s)及测量径线类型(检查径线/反应时间测量径线);然后由盲点内向盲点外通过测量径线描绘盲点,视标参数为I 4e,运动速度为0°/s;接着每隔15°设定一径线,选择相应的检查径线参数,完成所有检查径线后,在中心30°内描绘3~5条反应时间测量径线,其中至少有2条径线在中心10°范围内,用于校正被检者的等视线;最后连接所有同类测量点(视标参数及速度相同),绘出等视线,计算相应等视线下的面积。常规标准参数:视标参数III 4e,视标运动速度5°/s,对于可疑区域可以改变视标参数及运动速度,调整检查径线的间隔及方向进一步确定其等视线范围。本研究中对于POAG患者除了用常规标准参数外,还选用了视标参数I 2e,视标运动速度5°/s的参数进行检查;对于正常人除了用常规标准参数外,还分别选用视标参数I 2e、I 3e、II 2e,

视标运动速度 $5^\circ/\text{s}$ 的参数进行检查,以比较等视线下范围的差异。

此两项检查均由同一医生进行操作,同一患者均在同一天行联合检查。

统计学处理 采用 SPSS 13.0 统计软件,对 POAG 患者的眼压与动静态视野参数行 Spearman 线性相关分析,对两者联合诊断的敏感性 & 特异性行配对 χ^2 检验,对不同视标参数检查 POAG 患者所得的等视线下面积均数值行配对 t 检验,对正常组与 POAG 组相同视标参数检查所得的等视线下面积行独立样本 t 检验, $P < 0.05$ 提示有统计学意义。

结 果

一般情况 POAG 患者的平均视力、平均眼压和平均 C/D 值分别为 0.78 ± 0.35 、 25.24 ± 3.94 和 0.62 ± 0.12 ,正常对照组分别为 1.03 ± 0.11 、 14.46 ± 2.31 和 0.31 ± 0.07 ,两组相比差异均有显著性 (P 均 = 0.000)。

GKP 和 TOP 程序检查出 POAG 患者的动静态视野损害分析 将静态视野改变分为早期:旁中心暗点,鼻侧阶梯,颞侧楔状暗点;中期:弧形暗点,环形暗点合并鼻侧阶梯;晚期:管状视野和颞侧视岛。不典型视野改变:生理盲点扩大,中心暗点。在 30 例 POAG 患者的 50 只患眼中,有 39 只静态视野检查改变明显,其中早期改变 13 只眼 (26%),中期改变 18 只眼 (36%),晚期改变 6 只眼 (12%),不典型改变 2 只眼 (4%)。静态视野有改变的患眼其动态视野检查所得等视线下面积均有不同程度的压限;而静态视野检查改变不明显的 11 只患眼中,有 6 只眼动态视野检查等视线下面积有压限性改变。

正常对照组和 POAG 组患者的眼压与动静态视野关系 Spearman 线性相关分析结果显示,正常对照组与 POAG 组的眼压与静态视野的平均缺陷度和动态视野的等视线下面积之间无明显相关性 ($P > 0.05$)。

静态中央视野、动态周边视野及两者联合对 POAG 诊断的敏感性与特异性 静态视野检查的敏感性为 80%,特异性为 46%;动态视野检查的敏感性为 86%,特异性为 63%;两者联合检查敏感性为 90%。

不同视标大小、不同刺激强度对 POAG 患者视野检查结果的影响 分别用标准视标参数 III 4e 及 I

2e,视标运动速度 $5^\circ/\text{s}$ 检查 POAG 患者,其中标准参数检查所得等视线下平均面积为 $(11\,636.97 \pm 3\,070.53) \text{ deg}^2$, I 2e 检查为 $(1\,958.56 \pm 1\,569.53) \text{ deg}^2$,两者相比差异有显著性 ($P = 0.000$),95% 可信区间为 $8\,814.07 \sim 10\,542.74 \text{ deg}^2$ 。

正常对照组与 POAG 组 GKP 程序视野检查时间比较 POAG 组动态视野检查的平均时间为 $(307.78 \pm 134.50) \text{ s}$,正常对照组为 $(228.12 \pm 75.33) \text{ s}$,两组相比差异有显著性 ($P = 0.001$)。

正常对照组与 POAG 组的 GKP 和 TOP 结果比较 正常对照组静态视野检查所得的平均缺陷度和丢失方差分别为 1.33 ± 0.06 和 3.24 ± 2.91 ,明显小于 POAG 组的 5.76 ± 5.47 和 25.93 ± 28.84 (P 均 = 0.000)。正常对照组用 III 4e 和 I 2e 视标参数检查所得的等视线下面积分别为 $13\,921.36 \pm 1\,046.72$ 和 $2\,937.59 \pm 614.98$,明显高于 POAG 组的 $11\,636.97 \pm 3\,070.53$ 和 $1\,698.73 \pm 1\,441.23$ (P 均 = 0.000)。

讨 论

上世纪 90 年代中期,德国 Tübingen 大学的研究人员发明了 TCC,即 Tübingen 计算机视野检查法。它使用马达驱动方式控制视标移动,视标大小、亮度与传统的 Goldmann 视野计一致。该软件可测量患者的反应时间,记录检查耗时并计算等视线下相应面积,根据检查所得等视线下面积与相应正常等视线下面积的差异,判断周边视野的缺损,结果可存入计算机用于随访比较^[4]。GKP 软件是该动态视野检查程序的最新版本,于 2002 年引入 Octopus 101 视野计,软件基于 Windows 操作系统并可进行标准白/白及蓝/黄自动视野检查。带有 GKP 模块的 Octopus 101 视野计可同时完成静态及动态视野检查。

一般认为青光眼的视野损害大多位于中央 30° 内,大多数电脑自动视野计只查中央 30° 。国外有些学者也认为青光眼可以省略周边视野检查,甚至有人认为如果中央 $10 \sim 15^\circ$ 内无暗点,则可以认为不是青光眼^[5]。但不少研究指出,青光眼性视神经纤维的损害有两种方式:一种是局限性损害,产生传统公认的典型视野缺损;另一种是弥散性损害,这种弥散性损害又可以是不均一的,因而可产生均向缩小及鼻侧缩小,鼻侧阶梯,鼻侧扇形缺损,鼻侧等视线下面积不稳定,颞侧扇形缺损,生理盲点周围改变,

上下方等视线内陷甚至类似象限偏盲性改变,这些改变不限于弓形束区域内^[6]。因此,笔者认为对观察病情的程度和进展必须检查周边及中心视野。Ballon 等^[7]对 100 例青光眼患者的研究发现,11%~17% 的患者中心视野正常,周边可疑;6%~9% 的患者中心可疑,周边明确有缺损;4%~11% 的患者中心正常,周边明确有缺损,几乎所有患者的周边缺损均发生在鼻侧,因而用内侧等视线检查更敏感,动静态检查 27% 患者可提供有用信息。本研究在检查中也发现有 6 例患者静态视野改变不明显,而周边动态视野检查等视线有明显压限改变,提示弥漫性损害可能早于局限性的视野缺损,但用传统静态视野计很难发现和确定。

本研究发现,动态视野检查 POAG 患者的敏感性和特异性均高于静态视野检查,两者联合使用可明显提高检出的敏感性,便于早期发现和筛选出 POAG 患者,提高患者的早期诊断率。笔者在检查中体会到,GKP 动态视野检查具有检查参数标准化、结果量化的优点,大大降低了检查中的人为倾向,同时也提高了检查的可重复性。

有研究表明 Goldmann 压平眼压计的测量结果与中央角膜厚度相关,本研究中的 POAG 患者及正常组人群的中央角膜厚度均在正常范围内^[8]。本研究发现,眼压(intraocular pressure, IOP)与视野改变无线性相关关系,无论是静态还是动态视野检查,缺损的大小、程度均与 IOP 无明显联系,即 IOP 升高,缺损的范围并不一定增大,缺损的深度并不一定加深,等视线的压限不一定更明显。这也提示 IOP 并非造成视野损害的决定性因素,无论是中央固视区还是周边视野的损害可能有其他非眼压因素共同参与,对于 POAG 的早期诊断,IOP 并不是主要因素。

本研究采用 III 4e 及 I 2e 两种视标参数分别对 POAG 患者及正常人进行检查,结果发现两组被检查的等视线面积差异均有显著性,不同视标大小、不同背景亮度检出的 POAG 患者的等视线的面积、压限程度、形状均不同,差异均有显著性^[9]。I 2e 的视标可以较 III 4e 的视标检出更小、更狭长的暗点。同时本研究也发现对于在静态视野检查中发现的一些可疑相对暗点,用小视标、暗背景光检查动态视野时等视线在相应部位有明显压限。这也提示对于一些早期 POAG 患者可能用常规的视标参数并不能发现视野的改变,但如果选用合适的小视标、改变

背景光亮度或者改变视标移动的速度,可能有助于发现更多小的,不易察觉的暗点或缺损。当然,这还需要在今后的随访中密切观察这些可疑暗点的进一步进展。

已知不同年龄、反应速度和全身情况都会影响不同个体的检查结果^[10],这也是静态视野检查的一个弊端,需要被检者的配合,且主观性较强,可重复性差。每位被检者开始 GKP 检查时,程序均要求先检查定位其生理盲点,且检查结束前均要求在中心 10° 范围内描绘 3 条反应时间测量径线,用于校正因个体差异引起的结果误差,从另一方面提高了检查的准确性及可重复性。

GKP 软件可以计算每条等视线下的面积,因此便于建立分析比较 POAG 视野缺损发展趋势的数据库,便于临床患者的随访观察和指导临床的进一步治疗。本研究中 GKP 动态视野检查 POAG 患者的平均时间约为 5 min,正常组平均为 3.5~4 min,存在一定差异,分析其原因可能是 POAG 患者视野缺损部位需要划出更多的检查径线来反复测量。根据笔者观察,虽然临床上两者联合检查较单纯 TOP 程序检查时间长约 5 min,但患者一般情况下均可以接受,且检查过程中均可保持良好的配合度。此外在检查中笔者也体会到,对于检查者,GKP 较 TOP 程序检查的要求更高。检查者操作是否熟练,经验是否丰富,对于检查时间和结果均有一定程度影响。

综上所述,GKP 动态视野检查除了具备静态视野检查标准化、检查结果量化、随访程序方面的优势外,同时还有通过反应时间减少个体差异,提高可重复性,减少主观性等优点^[11]。带有 GKP 的 Octopus 101 自动视野计可以同时完成静态 30° 及周边动态视野的联合检查,最大限度地将两者互相取长补短,对于一些早期病例小的周边缺损更有优势。

参 考 文 献

- [1] Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, *et al.* The ocular hypertension treatment study [J]. *Arch Ophthalmol*, 2002, 120 (6): 714-720.
- [2] Trauzettel-Klosinski S, Biermann P, Hahn G, *et al.* Assessment of parafoveal function in maculopathy: a comparison between the Macular Mapping Test and kinetic Manual Perimetry [J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2003, 241(12): 988-995.
- [3] 中华医学会眼科分会青光眼学组. 原发性青光眼早期

- 诊断的初步建议 [J]. 1987 , 23 (2) :127.
- [4] Pineles SL , Volpe NJ , Miller-Ellis E , *et al.* Automated combined kinetic and static perimetry [J]. Arch Ophthalmol , 2006 , 124(3) 363-369.
- [5] 劳远琇 . 临床视野学 [M]. 北京 : 人民卫生出版社 . 1957 :71.
- [6] 周和政 , 宋艳萍 , 黄震晞 , 等 . 周边部视野改变对青光眼诊断的意义 [J]. 临床眼科杂志 , 2000 , 8(2) :97-98.
- [7] Ballon BJ , Echelman DA , Schields MB , *et al.* Peripheral visual field testing in glaucoma by automated kinetic perimetry with the Humphrey field analyzer [J]. Arch Ophthalmol , 1992 , 110(12) :1730-1732.
- [8] Chauhan BC , Hutchison DM , LeBlanc RP , *et al.* Central corneal thickness and progression of the visual field and optic disc in glaucoma [J]. Br J Ophthalmol , 2005 , 89(8) :1008-1012.
- [9] Dolderer J , Vonthein R , Johnson CA , *et al.* Scotoma mapping by semiautomated kinetic perimetry : the effects of stimulus properties and the speed of subjects' responses [J]. Acta Ophthalmologica Scandinavica , 2006 , 84(3) :338-344.
- [10] Niederhauser S , Mojon DS. Normal isopter position in the peripheral visual field in Goldmann Kinetic Perimetry [J]. Ophthalmologica , 2002 , 216(6) :406-408.
- [11] Nowomiejska K , Vonthein R , Paetzold J , *et al.* Comparison between Semiautomated Kinetic Perimetry and conventional Goldmann Manual Kinetic Perimetry in advanced visual field loss [J]. Ophthalmology , 2005 , 112(8) :1343-1354.

(2007-03-20 收稿)