

海德堡激光眼底扫描仪对 POAG 患者视盘结构的研究分析

梁思颖, 黄丽娜, 樊宁, 申晓丽

作者单位: (518020) 中国广东省深圳市, 暨南大学附属深圳眼科医院

作者简介: 梁思颖, 女, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障及青光眼。

通讯作者: 黄丽娜, 女, 主任医师, 博士后, 博士研究生导师, 研究方向: 白内障及青光眼。76954227@qq.com

收稿日期: 2013-08-15 修回日期: 2013-11-12

Analysis of optic disk structure tested by Heidelberg retinal tomography III in patients with primary open angle glaucoma

Si-Ying Liang, Li-Na Huang, Ning Fan, Xiao-Li Shen

Shenzhen Eye Hospital Affiliated to Jinan University, Shenzhen 518020, Guangdong Province, China

Correspondence to: Li-Na Huang. Shenzhen Eye Hospital Affiliated to Jinan University, Shenzhen 518020, Guangdong Province, China. 76954227@qq.com

Received: 2013-08-15 Accepted: 2013-11-12

Abstract

• AIM: To evaluate the diagnostic capability of Heidelberg retinal tomography-III (HRT-III) for primary open angle glaucoma (POAG) at different stages.

• METHODS: Sixty-five patients (116 eyes) with POAG and 60 normal persons (114 eyes) were tested by HRT-III with optic disk tomography to observe their optic disk structure parameters. The optic disk parameters of normal persons, patients with POAG, and patients of POAG at different stages were compared and analyzed. The correlation between optic disk parameters and mean defect of the visual field of patients were analyzed.

• RESULTS: There were statistical differences in cup area, rim area, cup volume, rim volume, cup/disk area ratio, rim/disk area ratio, linear cup/disk ratio, mean cup depth, maximum cup depth, mean retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness between normal persons and patients and among patients of the three stages (early, developing and late). A positive correlation was found between cup area, cup volume, cup/disk area ratio, linear cup/disk ratio, mean cup depth and mean defect of the visual field in POAG patients, while, a negative correlation was found between rim area, rim volume, rim/disk area ratio, mean RNFL thickness and mean deviation in POAG patients.

• CONCLUSION: HRT-III can effectively reflect changes of optic disc in each stage of POAG. It shows a good correlation with visual field and provides basis for the diagnosis of POAG.

• KEYWORDS: Heidelberg retinal tomography; primary open angle glaucoma; optic disk

Citation: Liang SY, Huang LN, Fan N, et al. Analysis of optic disk structure tested by Heidelberg retinal tomography III in patients with primary open angle glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2013;13(12):2471-2474

摘要

目的: 评价海德堡激光眼底扫描仪(HRT-III)对原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)不同发展阶段的诊断能力。

方法: 采用海德堡激光眼底扫描仪对 POAG 患者 65 例 116 眼和正常人 60 例 114 眼进行视盘断层扫描获取视盘结构各参数; 将正常人和 POAG 患者以及各期 POAG 患者的视盘参数进行对比分析; 将 POAG 患者的视盘结构参数与视野平均缺损值进行相关分析。

结果: POAG 患者与正常人的视杯面积、盘沿面积、视杯容积、盘沿容积、杯盘面积比、盘沿视盘面积比、线性杯盘比、平均视杯深度、最大视杯深度、平均 RNFL 厚度的差异有统计学意义。早期、进展期、晚期 POAG 患者的视杯面积、盘沿面积、视杯容积、盘沿容积、杯盘面积比、盘沿视盘面积比、线性杯盘比、平均视杯深度、平均视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度的差异有统计学意义。POAG 患者的视杯面积、视杯容积、杯盘面积比、线性杯盘比、平均视杯深度与视野平均缺损值呈正相关, 而盘沿面积、盘沿容积、盘沿视盘面积比、平均 RNFL 厚度则与视野平均缺损值呈负相关。

结论: HRT-III 能够有效地反映 POAG 各阶段的视盘改变, 与视野相关性好, 为 POAG 的诊断提供了依据。

关键词: 海德堡激光眼底扫描仪; 原发开角型青光眼; 视盘 DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2013.12.32

引用: 梁思颖, 黄丽娜, 樊宁, 等. 海德堡激光眼底扫描仪对 POAG 患者视盘结构的研究分析. *国际眼科杂志* 2013;13(12): 2471-2474

0 引言

原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)是最常见的青光眼类型, 约占所有青光眼的 60% ~ 70%。由于该病其发病隐匿, 症状往往不明显, 不易被早期发现, 因此, 早期诊断在青光眼治疗中显得尤其重要。

表1 POAG患者和正常人年龄、屈光度比较 $\bar{x} \pm s$

参数	正常对照组	POAG组	<i>t</i>	<i>P</i>
年龄(岁)	47.3±14.6	47.0±17.4	0.145	0.885
屈光度(D)	-1.224±2.767	-1.787±2.324	1.660	0.098

表2 POAG患者与正常人视盘结构参数的比较 $\bar{x} \pm s$

视盘参数	正常对照组	POAG组	<i>t</i>	<i>P</i>
视盘面积(mm ²)	2.168±0.478	2.134±0.568	-0.501	0.617
视杯面积(mm ²)	0.609±0.271	1.077±0.566	7.967	0.000
盘沿面积(mm ²)	1.559±0.335	1.046±0.41	-10.381	0.000
视杯容积(mm ³)	0.149±0.158	0.342±0.288	6.273	0.000
盘沿容积(mm ³)	0.47±0.158	0.268±0.164	-9.544	0.000
杯盘面积比	0.273±0.095	0.493±0.197	10.778	0.000
盘沿视盘面积比	0.727±0.095	0.507±0.197	-10.778	0.000
线性杯盘比	0.513±0.958	0.686±0.149	10.433	0.000
平均视杯深度(mm)	0.245±0.055	0.356±0.213	5.386	0.000
最大视杯深度(mm)	0.688±0.137	0.79±0.223	4.172	0.006
平均RNFL厚度(mm)	0.309±0.096	0.215±0.146	-5.801	0.000

海德堡激光眼底扫描仪利用激光共焦显微摄像系统获得和分析视盘三维图像,其重复性与准确性较好^[1,2]。本研究用HRT-III对POAG患者和正常对照以及不同发展阶段的POAG患者的视盘结构参数进行对比研究,探讨它们之间的差异,并分析各视盘结构参数与视野缺损的关系。

1 对象和方法

1.1 对象 POAG组:选择2011-05/2012-06在暨南大学附属深圳眼科医院门诊及住院确诊的POAG患者65例116眼。其中男43例,女22例;平均年龄47±17.4岁。诊断标准:(1)眼内压高于21mmHg(经药物和手术治疗后,眼压降至21mmHg以下者也可纳入此研究);(2)前房角镜检查显示房角开放;(3)特征性的视盘改变(如局部或弥漫性盘沿变窄,C/D>0.5,视盘出血等);(4)特征性的视野损害^[3]。排除标准:(1)有其他引起视野改变的疾病,如白内障、角膜病及视网膜病;(2)排除其它导致继发性青光眼的原因(如外伤,炎症,激素等)。参照Hart等^[4]视野分期法将POAG患者分为早期、进展期和晚期3组。(1)早期:具有眼压升高,双眼C/D值相差≥0.2,视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)稀疏或呈裂隙状缺损,自动视野检查发现浅而易变的局限性暗点,尤其是在Bjerrum区和鼻侧。(2)进展期:除视乳头及RNFL具有进展期青光眼的相应改变外,出现绝对性视野改变如旁中心暗点、弓形暗点或鼻侧阶梯等。(3)晚期:患者仅存中心10°以内管状视野和颞侧视岛,视乳头及RNFL具有明显的晚期青光眼改变。

正常对照组:正常人60例114眼,男38例,女22例,平均年龄47.3±14.6岁。正常人标准:(1)双眼矫正视力≥1.0,屈光度≤6.00D,或屈光参差<1.50D;(2)眼压≤21mmHg,眼底C/D<0.5,且双眼C/D值差<0.2;(3)双眼前节、眼底正常,双眼视野检查正常;(4)无视神经及视网膜疾病,无青光眼家族史。

1.2 方法 一般检查:所有入选的研究对象均行常规眼部检查,包括视力、裂隙灯、眼底、眼压(Goldmann压平眼压计)。POAG患者组进行Humphrey-720自动视野计检查,使用30-2程序。HRT检查:采用海德堡断层扫描仪-III

检查,检查时扫描范围为15°×15°,扫描深度范围为0.5~4mm。受试者瞳孔为自然状态下大小,仪器扫描一次可以获得3个图像系列,计算机自动将3个图像系列进行平均,获得一个平均地形图图像。由同一个经验丰富的青光眼医师用鼠标描绘视盘边界,获得视盘轮廓线。仪器自动分析,获得视盘结构各参数:视盘面积、视杯面积、盘沿面积、视杯容积、盘沿容积、视盘面积比、盘沿视盘面积比、线性杯盘比、平均视杯深度、最大视杯深度、平均RNFL厚度。

统计学分析:采用SPSS 20.0软件。POAG患者和正常对照之间的参数采用两组独立样本*t*检验;不同阶段的青光眼患者各参数的较比采用方差分析;各参数与视野平均缺损的关系采用直线相关分析。*P*<0.05有统计学意义。

2 结果

2.1 正常对照组与POAG组年龄、屈光度比较 本研究正常对照组与POAG组的年龄、屈光度相比较,两者的差异无统计学意义(表1)。

2.2 正常对照组与POAG组各视盘结构参数的差异 与正常人相比,POAG患者的视杯面积、视杯容积、杯盘面积比、线性杯盘比、最大视杯深度、最大视杯深度增大;而盘沿面积、盘沿容积、盘沿视盘面积比、平均RNFL厚度变小,两者之间的差异有统计学意义(*P*<0.05,表2)。早期POAG患者的视杯面积、杯盘面积比、线性杯盘比、最大视杯深度、最大视杯深度比正常人增大;而盘沿面积、盘沿容积、盘沿视盘面积比、平均RNFL厚度变小,两者之间的差异有统计学意义(*P*<0.05,表3)。

2.3 不同阶段的POAG患者视盘结构参数的对比 早期、进展期、晚期POAG患者的视杯面积、盘沿面积、视杯容积、盘沿容积、杯盘面积比、盘沿视盘面积比、线性杯盘比、平均视杯深度、平均RNFL厚度的差异均有统计学意义(*P*<0.05,表4)。

2.4 POAG患者不同的视盘参数与视野的关系 本研究中POAG患者的视野平均缺损为-10.852±10.280。在所有的视盘参数中,视杯面积、视杯容积、杯盘面积比、线性

表3 POAG 早期患者与正常人视盘参数的比较

视盘参数	$\bar{x} \pm s$			
	正常对照组	早期 POAG	<i>t</i>	<i>P</i>
视盘面积(mm ²)	2.168±0.478	2.091±0.532	-0.397	0.393
视杯面积(mm ²)	0.609±0.271	0.803±0.414	3.361	0.001
盘沿面积(mm ²)	1.559±0.335	1.259±0.390	-4.660	0.000
视杯容积(mm ³)	0.149±0.158	0.204±0.154	1.896	0.06
盘沿容积(mm ³)	0.47±0.158	0.348±0.157	-4.255	0.000
杯盘面积比	0.273±0.095	0.386±0.153	5.477	0.000
盘沿视盘面积比	0.727±0.095	0.614±0.153	-5.481	0.000
线性杯盘比	0.513±0.958	0.608±0.128	4.932	0.000
平均视杯深度(mm)	0.245±0.055	0.308±0.102	4.84	0.000
最大视杯深度(mm)	0.688±0.137	0.781±0.231	3.06	0.003
平均 RNFL 厚度(mm)	0.309±0.096	0.273±0.106	-2.003	0.047

表4 POAG 患者不同发展阶段视盘参数比较

视盘参数					$\bar{x} \pm s$	
	早期	进展期	晚期	POAG 患者	<i>F</i>	<i>P</i>
视盘面积(mm ²)	2.091±0.532	2.060±0.478	2.312±0.714	2.134±0.568	1.967	0.145
视杯面积(mm ²)	0.803±0.414	1.049±0.510	1.500±0.598	1.077±0.566	16.211	0.000
盘沿面积(mm ²)	1.259±0.390	1.009±0.321	0.812±0.430	1.04±0.41	12.385	0.000
视杯容积(mm ³)	0.204±0.154	0.337±0.284	0.540±0.327	0.342±0.288	14.081	0.000
盘沿容积(mm ³)	0.348±0.157	0.248±0.144	0.193±0.162	0.268±0.164	9.342	0.000
杯盘面积比	0.386±0.153	0.488±0.182	0.649±0.176	0.493±0.197	19.922	0.000
盘沿视盘面积比	0.614±0.153	0.512±0.182	0.352±0.176	0.507±0.197	19.900	0.000
线性杯盘比	0.608±0.128	0.684±0.143	0.797±0.119	0.686±0.149	17.209	0.000
平均视杯深度(mm)	0.308±0.102	0.323±0.105	0.477±0.366	0.356±0.213	6.838	0.002
最大视杯深度(mm)	0.781±0.231	0.758±0.21	0.853±0.228	0.79±0.223	1.701	0.187
平均 RNFL 厚度(mm)	0.273±0.106	0.240±0.148	0.153±0.162	0.215±0.146	6.573	0.002

杯盘比、平均 RNFL 厚度与视野平均缺损值呈负相关,而盘沿面积、盘沿容积、盘沿视盘面积比、平均视杯深度则与视野平均缺损值呈正相关。其中,视盘面积比和盘沿视盘面积比的相关性最大($r=0.524, r=-0.524, P=0.000$,表5)。

3 讨论

正常人视盘参数变异很大,且与早期青光眼患者视盘参数有一定的重叠,这给青光眼的早期诊断带来了很大困难^[5]。目前,许多研究已表明,青光眼视盘和视神经损害早于视野改变,且可随病程的进展而加重,因此视盘及周围 RNFL 改变成为青光眼早期诊断和检测病情进展的主要客观指标之一^[6,7]。HRT III 是一种客观的、可重复的对视盘三维图像进行实时分析的检查方法,是青光眼早期诊断及监测病情变化的有效手段^[8,9]。

Kamal 等^[10]及曹黎明等^[11]研究认为年龄及屈光度对视盘参数有一定影响。本研究两组在年龄和屈光状态之间的差异无统计学意义,说明两组具有可比性。本研究结果显示,POAG 组的视盘参数和正常组有明显的改变,证明 HRT 在反映青光眼视神经损害上有明显意义。然而,发展期和晚期青光眼性视盘改变比较容易识别,在临床上,更重要的是辨认早期青光眼的视盘改变,以便做出及时的诊断和治疗。本研究对早期 POAG 患者和正常人的视盘参数进行比较,发现两组之间除了视盘面积外,其它视盘参数的差异均有统计学意义。因此,HRT 检测的视盘参数有助于青光眼的早期诊断。本研究还对各病程青光眼患者的视盘参数做对比,发现随着青光眼病程的变化,各视盘参数均有明显改变,其中,杯盘面积比及盘沿视

表5 POAG 患者不同的视盘参数与视野平均缺损值的直线相关关系

视盘参数	<i>r</i>	<i>P</i>
视盘面积(mm ²)	0.128	0.171
视杯面积(mm ²)	0.483	0.000
盘沿面积(mm ²)	-0.468	0.000
视杯容积(mm ³)	0.404	0.000
盘沿容积(mm ³)	-0.387	0.000
杯盘面积比	0.524	0.000
盘沿视盘面积比	-0.524	0.000
线性杯盘比	0.492	0.000
平均视杯深度(mm)	0.359	0.002
最大视杯深度(mm)	0.112	0.228
平均 RNFL 厚度(mm)	-0.289	0.002

盘面积比的变化最明显。这表明视盘参数有助于了解青光眼病情的变化。

目前,临床诊断 POAG 的一个重要依据是青光眼特征性的视野缺损,视野平均缺损(MD)指受检眼光敏感度与同年龄正常人光敏感度之差,它反映全视网膜光敏感性有无下降及下降程度的指标,其受局限性视野缺损的影响较小。本研究将视野平均缺损与视盘参数进行相关性分析,发现盘沿面积、盘沿容积、盘沿视盘面积比、平均视杯深度与 MD 呈负相关,其中盘沿视盘面积比的相关性最大。Iester 等^[12]及许育新等^[13]研究均认为 HRT 视盘参数与视野有显著相关性,并推测盘沿丢失能够反映青光眼视功能

损害的程度。本研究的结果亦支持这一点,而且,盘沿视盘面积比消除了视盘面积对盘沿面积的影响,更能客观反映盘沿丢失的程度。

本研究证实了早期 POAG 患者 HRT 视盘参数与正常人有明显差异,而且与视野相关性好,提示 HRT 检查能较视野检查更早的发现青光眼。近年来的研究表明早期 POAG 视盘参数的改变先于视野改变^[14,15],而且视野检查具有较大的主观性,而 HRT 检查具有量化指标,客观性强等优点,因此,HRT 视盘参数对青光眼的早期诊断及随访中有重要的意义。

HRT-III 能够客观、定量地反映 POAG 视盘形态学的改变,可作为早期诊断青光眼的一种有效方法,并成为 POAG 早期诊断和筛查中的常规检查项目。但是,HRT 视盘形态检测具有一定的局限性,个体差异、测量误差、数据库不完善、正常人与患者的交叉重叠,因此,其必须联合多种检查手段,从而提高 POAG 的早期诊断率。

参考文献

1 Sehi M, Bhardwaj N, Chung YS, et al. Evaluation of baseline structural factors for predicting glaucomatous visual - field progression using optical coherence tomography, scanning laser polarimetry and confocal scanning laser ophthalmoscopy. *Eye (Lond)* 2012; 26(12) : 1527-1535

2 Alencar LM, Zangwill LM, Weinreb RN, et al. A comparison of rates of change in neuroretinal rim area and retinal nerve fiber layer thickness in progressive glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(7) :3531-3539

3 葛坚. 眼科学. 七年制. 北京:人民卫生出版社 2005:188

4 Hart WM, Becker B. The onset and evolution of glaucomatous visual field defects. *Ophthalmology* 1982;89:268-279

5 Mardin CY, Hothorn T, Peters A, et al. New glaucoma classification method based on standard Heidelberg Retina Tomograph parameters by bagging classification trees. *J Glaucoma* 2003;12(4) :340-346

6 Chan EW, Liao J, Wong R, et al. Diagnostic performance of the ISNT rule for glaucoma based on the heidelberg retinal tomograph. *Transl Vis Sci Technol* 2013;2(5) :2

7 Naithani P, Sihota R, Sony P, et al. Evaluation of optical coherence tomography and heidelberg retinal tomography parameters in detecting early and moderate glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:3138-3145

8 Jindal S, Dada T, Sreenivas V, et al. Comparison of the diagnostic ability of Moorfield's regression analysis and glaucoma probability score using Heidelberg retinal tomograph III in eyes with primary open angle glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2010;58(6) :487-492

9 O'Leary N, Crabb DP, Mansberger SL, et al. Glaucomatous progression in series of stereoscopic photographs and Heidelberg retina tomograph images. *Arch Ophthalmol* 2010;128(5) :560-568

10 Kamal DS, Garway - Heath DF, Hitchings RA, et al. Use of sequential Heidelberg retina tomograph images to identify changes at the optic disc in ocular hypertensive patients at risk of developing glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2000;84(9) :993-998

11 曹黎明,谷树严,闫东君,等.应用海德堡视网膜断层扫描仪(HRT III)分析视乳头参数与近视性屈光度、年龄、性别的关系. *中国医药导报* 2009;6(22) :11-13

12 Lester M, Sangermani C, De Feo F, et al. Sector-based analysis of frequency doubling technology sensitivity and optic nerve head shape parameters. *Eur J Ophthalmol* 2007; 17(2) :223-229

13 许育新,朱美玲,李寿玲,等.原发性开角型青光眼与正常眼 HRT-II 视盘形态结构的对比研究. *安徽医科大学学报* 2008;43(1) :85-88

14 Wang H, Tao Y, Sun XL, et al. Comparison of Heidelberg retina tomography, optical coherence tomography and Humphrey visual field in early glaucoma diagnosis. *J Int Med Res* 2013;

15 Lopez-Pena MJ, Ferreras A, Larrosa JM, et al. Relationship between standard automated perimetry and optic nerve head topography performed with the Heidelberg Retina Tomograph. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2009;84(12) :611-624