·临床报告·

视网膜周边部屈光不正测量方法探讨

刘玉红,佘志辉,陈 翔

基金项目:广州市科技计划项目(No.201300000182)
作者单位:(510060)中国广东省广州市,中山大学中山眼科中心
作者简介:刘玉红,本科,主管护师,研究方向:临床研究项目管理及护理研究。
通讯作者:陈翔,博士,副教授,研究方向:双眼视及近视防控. chen1094@hotmail.com
收稿日期:2015-11-06 修回日期:2016-03-16

Investigation of peripheral retina refractive error measurement methods

Yu-Hong Liu, Zhi-Hui She, Xiang Chen

Foundation item: Science and Technology Plan Project of Guangzhou(No.201300000182)
Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China
Correspondence to: Xiang Chen. Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510060, Guangdong Province, China. chen1094@hotmail.com
Received:2015-11-06 Accepted:2016-03-16

Abstract

• AIM: To compare the repeatability and agreement between different instruments on peripheral retina refractive error measurement.

• METHODS: Streak retinoscopy, Shin-Nippon K5001 Auto-refractor and Aberrometor (COAS) were used to measure 28 participants' central and peripheral retinal field refractive errors.

• RESULTS: Spherical equivalent value (*M*) were repeatable on Aberrometor and Shin-Nippon K5001 Auto-refractor (mean difference ≤ ± 0.10D), with poor repeatability on streak retinoscopy. There were good agreement between Aberrometor and Shin-Nippon K5001 Auto-refractor measurements.

• CONCLUSION: Aberrometor and Shin-Nippon K5001 Auto-refractor both are valid tools for the central and peripheral refractive error measurement.

• KEYWORDS: peripheral refractive error; repeatability; agreement

Citation: Liu YH, She ZH, Chen X. Investigation of peripheral retina refractive error measurement methods. *Guoji Yanke Zazhi* (*Int Eye Sci*) 2016;16(4):785-787

摘要

目的:比较不同视网膜周边部屈光不正测量方法的可重复性和一致性。

方法:检查者分别使用带状检影镜、Shin-Nippon K5001 电脑验光仪和 Aberrometor(COAS)像差仪测量 28 位受试者的中央及周边屈光度。

结果:等效球镜度"M"的测量值在 COAS 像差仪和电脑验光仪上的可重复性良好(平均差异均 ≤±0.10D),但检影验光的可重复性较差;电脑验光仪和 COAS 像差仪的测量值之间有良好的一致性。

结论:COAS 像差仪和 Shin-Nippon K5001 电脑验光仪均可作为视网膜中央区和周边部屈光不正测量工具使用。

关键词:周边部屈光不正;重复性;一致性
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2016.4.54

引用:刘玉红,佘志辉,陈翔. 视网膜周边部屈光不正测量方法探讨. 国际眼科杂志 2016;16(4):785-787

0 引言

视网膜周边部的屈光不正状态近来被认为和眼球发育有直接关系[1-5],然而如何测量以及用何种设备测量视网膜周边部屈光不正,目前尚无定论。Shin-Nippon K5001 电脑验光仪是公认成熟的视网膜中央区屈光度检查设备[6-7],而且与 COAS 像差仪的测量值有良好的一致性[8]。Shin-Nippon K5001 电脑验光仪的红外线技术可在 2.3mm 瞳孔范围内进行测量,提供了大角度下检测视网膜周边屈光度的可能性;同时 COAS 像差仪经改装后已被证实可以对周边部屈光度进行有效测量[9-10]。所以本研究拟比较 COAS 像差仪,Shin-Nippon K5001 电脑验光仪,以及带状检影镜三种测量方法对视网膜周边部屈光不正度数测量的一致性和可重复性,以探索更好的检测方法。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究共有 28 位受试者参与,其中男 8 位,女 20 位,年龄 20~31(平均 22.0)岁。研究方法遵循赫尔辛基宣言和 GCP(Good Clinical Practice)原则,经中山眼科中心医学伦理委员会批准后执行。受试者入选条件:屈光不正度数:-8.00~+6.00D,散光≤-1.50D,眼部情况健康,最佳矫正视力≥0.8。排除条件:有斜视或弱视的患者,以前做过眼部手术的患者,既往 12mo 戴过 OK 镜的患者。

1.2 方法 检查者分别使用带状检影镜,Shin-Nippon 电脑验光仪和 COAS 像差仪测量受试者的屈光度。每位受试者的检查顺序按随机表随机分配。每一位受试者的屈光度检查包括中央、鼻侧 30°以及颞侧 30° 3 个位置,受试者通过自身眼球转动到注视固定视标来达到周边屈光度测量的目的。所有受试者都接受 5g/L 复方托比酰胺眼药水进行散瞳,以避免调节因素对检查结果的干扰。在每一个检查位置(中央,鼻侧以及颞侧),每种检查方法都会重复测量 5 次并计算平均值。测量后获得的屈光不正结果按球镜度(S),柱镜度(C)和轴向(θ)换算为等效球镜

表 1　在不同部位应用不同仪器测量等效球镜度 M 值的可重复性　D

位置	仪器	眼数	平均差异	标准差	可重复性系数
中央	K-5001	28	0.02	0.12	0.24
	COAS	28	0.01	0.07	0.15
	检影镜	28	0.05	0.10	不可重复
颞侧 30°	K-5001	28	-0.02	0.14	0.28
	COAS	28	-0.01	0.11	0.22
	检影镜	28	0.03	0.10	不可重复
鼻侧 30°	K-5001	28	-0.08	0.23	0.32
	COAS	28	0.01	0.11	0.21
	检影镜	28	0	0.11	0.22

表 2　在不同部位应用不同仪器测量 J_0 值的可重复性　D

位置	仪器	眼数	平均差异	标准差	可重复性系数
中央	K-5001	28	0.02	0.10	0.20
	COAS	28	0	0.05	0.10
	检影镜	28	-0.01	0.03	0.07
颞侧 30°	K-5001	28	0.01	0.39	0.77
	COAS	28	-0.01	0.05	0.09
	检影镜	28	0.05	0.35	0.68
鼻侧 30°	K-5001	28	0.02	0.52	1.02
	COAS	28	0.01	0.10	0.21
	检影镜	28	0.03	0.76	1.49

表 3　在不同部位应用不同仪器测量 J_{45} 值的可重复性　D

位置	仪器	眼数	平均差异	标准差	可重复性系数
中央	K-5001	28	-0.02	0.10	0.19
	COAS	28	-0.01	0.03	0.06
	检影镜	28	-0.01	0.08	0.15
颞侧 30°	K-5001	28	0.04	0.47	0.91
	COAS	28	0	0.04	0.07
	检影镜	28	-0.02	0.31	0.60
鼻侧 30°	K-5001	28	-0.09	0.70	1.37
	COAS	28	0.01	0.05	0.09
	检影镜	28	0.07	0.55	1.09

表 4　在不同部位应用不同仪器测量等效球镜度 M 的一致性　D

位置	仪器	眼数	平均值	标准差	P
中央	K-5001	28	-0.46	1.50	
	COAS	28	-0.89	1.53	0.001
	检影镜	28	-0.94	1.49	
颞侧 30°	K-5001	28	-0.58	1.52	
	COAS	28	-0.60	1.24	0.109
	检影镜	28	-0.72	1.47	
鼻侧 30°	K-5001	28	-0.93	1.47	
	COAS	28	-0.98	1.14	0.001
	检影镜	28	-1.36	1.41	

表 5　在不同部位应用不同仪器测量 J_0 值的一致性　D

位置	仪器	眼数	平均值	标准差	P
中央	K-5001	28	-0.01	0.09	
	COAS	28	-0.02	0.21	0.127
	检影镜	28	-0.06	0.05	
颞侧 30°	K-5001	28	-0.05	0.26	
	COAS	28	-0.38	0.26	0.001
	检影镜	28	-0.02	0.57	
鼻侧 30°	K-5001	28	-0.02	0.51	
	COAS	28	-0.84	0.31	0.001
	检影镜	28	-0.06	0.81	

表 6　在不同部位应用不同仪器测量 J_{45} 值的一致性　D

位置	仪器	眼数	平均值	标准差	P
中央	K-5001	28	0.01	0.10	
	COAS	28	0.01	0.14	0.360
	检影镜	28	0.04	0.16	
颞侧 30°	K-5001	28	-0.03	0.25	
	COAS	28	-0.05	0.25	0.233
	检影镜	28	0.05	0.47	
鼻侧 30°	K-5001	28	-0.04	0.42	
	COAS	28	-0.08	0.34	0.147
	检影镜	28	-0.27	0.94	

度(M)和 J_0 值以及 J_{45} 值进行统计[11],转换公式:$M = S + C/2$;$J_{180} = -(C/2)\cos 2\theta$;$J_{45} = -(C/2)\sin 2\theta$。

统计学分析:采用统计软件 SPSS 19.0 进行统计学分析,不同检查方法的测量结果使用 t 检验进行统计,三种不同测量方法的可重复性系数使用等效球镜度来计算;一致性设定在 95% 可信区间,$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 可重复性　等效球镜度"M"的测量值(中央、鼻侧和颞侧)在 COAS 像差仪和 Shin-Nippon K5001 电脑验光仪上的可重复性良好,平均差异均≤±0.10D。但检影验光获得的等效球镜度"M"在中央和颞侧的测量值可重复性较差。J_0 和 J_{45} 的测量值相近,相对于中央,鼻侧和颞侧的可重复性稍差(表 1~3)。

2.2 一致性　COAS 像差仪与 Shin-Nippon K5001 电脑验光仪对中央屈光不正度测量值差($\triangle M$)为 0.43±0.21D(COAS 的测量值更偏向近视方向)。对周边部 M 值的测量两个设备间有统计学差异($P<0.05$)。J_0 值的测量方面,中央区和周边部测量值非常接近。J_{45} 的测量值在中央区都很低,周边部的数值稍有增加,K-5001 的测量值会比 COAS 增加的更多些。K-5001 和视网膜检影之间的比较,M 在视网膜检影测量时会更偏近视(所有位置),J_0 和 J_{45} 值都在周边位置测量时增加。COAS 和视网膜检影的比较,M 值在使用视网膜检影测量时会更偏近视方向(所有位置),差异有统计学意义($P<0.05$)。J_0 值在所有位置都存在不同,J_{45} 的值在所有位置都一致(表 4~6)。

3 讨论

Shin-Nippon K5001 是一种新的红外线开放视野电脑验光仪,过往研究已证明它在成人[6]和儿童[12]中的可靠性和稳定性。若使用±0.25D 作为标准检验设备测量屈光度的可重复,Shin-Nippon K5001 被证明在绝大多数位置是可靠的。本研究的结果提示 Shin-Nippon K5001 不仅可以用作中央区屈光不正的测量,而且也可以在周边屈光不正测量中使用,这与过往的研究结果一致[13-14]。

The Hartmann-Shack Sensor 技术近年已被广泛应用在像差及中央屈光不正度测量上,近期也有应用 COAS 像差仪进行眼周边部像差测量的报道[15]。我们的数据显示

COAS 测量周边屈光度的可重复性良好,与 Atchison 等[16]研究结果一致。总体来看,将像差测量技术应用在周边屈光度测量上是可行的。

比较 COAS 和 Shin-Nippon K5001 电脑验光仪的测量结果,等效球镜度差($\triangle M$)分别是 0.43±0.21D,-0.02±0.45D 和 0.05±0.45D(中央区、鼻侧和颞侧)。$\triangle J_{45}$差在所有位置都小于 0.25D,$\triangle J_{180}$差分别是-0.02±0.12D,-0.36±0.24D 和-0.38±0.28D(中央区、鼻侧和颞侧)。基于以上数据,我们认为 COAS 像差仪和 Shin-Nippon K5001 电脑验光仪测量值之间有良好的一致性(<0.25D)。

视网膜周边部的光学质量比较差主要是由于高阶散光和场曲造成,视网膜检影技术由于周边部大量像差的存在而变得非常困难。在本研究中,一位有丰富经验的验光师负责对所有受试者的视网膜检影,但因为视网膜周边检影反射影像的变形导致对检影终点的判断造成严重影响,从而导致检影结果的可重复性以及与其他测量方法的一致性较差,而且所花费的时间和受试者的配合程度都使得视网膜检影在周边屈光度测量方面显得不可靠,因此我们不建议视网膜检影作为视网膜周边屈光不正测量的首选工具。

总的来说,根据本研究结果,COAS 像差仪和 Shin-Nippon K5001 电脑验光仪均作为视网膜中央区和周边部屈光不正测量工具使用。Shin-Nippon K5001 电脑验光仪的测量值和 COAS 像差仪的测量值之间有良好的一致性。

参考文献

1 Mutti DO, Hayes JR, Mitchell GL, *et al*. Refractive error, axial length, and relative peripheral refractive error before and after the onset of myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(6): 2510-2519

2 Hoogerheide J, Rempt F, Hoogenboom WP. Acquired myopia in young pilots. *Ophthalmologica* 1971;163:209-215

3 Smith EL 3rd, Kee CS, Ramamirtham R, *et al*. Peripheral vision can influence eye growth and refractive development in infant monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46(11):3965-3972

4 Wallman J, Winawer J. Homeostasis of eye growth and the question of myopia. *Neuron* 2004;43(4): 447-468

5 Hasebe S, Jun J, Varnas SR. Myopia control with positively aspherised progressive addition lenses: a two-year, multicenter, randomized, controlled trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2014;55(11):7177-7188

6 Mallen EA, Wolffsohn JS, Gilmartin B, *et al*. Clinical evaluation of the Shin-Nippon K5001 K5001 K5001 SRW-5000 autorefractor in adults. *Ophthalmic Physiol Opt* 2001;21(2): 101-107

7 Wolffsohn JS, Gilmartin B, Mallen EA, *et al*. Continuous recording of accommodation and pupil size using the Shin-Nippon K5001 K5001 K5001 SRW-5000 autorefractor. *Ophthalmic Physiol Opt* 2001; 21(2): 108-113

8 Atchison DA. Comparison of peripheral refractions determined by different instruments. *Optom Vis Sci* 2003;80(9):655-660

9 Atchison DA, Scott DH. Monochromatic aberrations of human eyes in the horizontal visual field. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 2002;19(11):2180-2184

10 Frisen L, Glansholm A. Optical and neural resolution in peripheral vision. *Invest Ophthalmol* 1975;14(7):528-536

11 Thibos LN, Wheeler W, Horner D. Power vectors: an application of Fourier analysis to the description and statistical analysis of refractive error. *Optom Vis Sci* 1997;74(6):367-375

12 Chat SW, Edwards MH. Clinical evaluation of the Shin-Nippon K5001 K5001 K5001 SRW-5000 autorefractor in children. *Ophthalmic Physiol Opt* 2001;21(2):87-100

13 Davies LN, Mallen EA, Wolffsohn JS, *et al*. Clinical evaluation of the Shin-Nippon K5001 K5001 K5001 NVision-K 5001/Grand Seiko WR-5100K autorefractor. *Optom Vis Sci* 2003;80(4):320-324

14 Berntsen DA, Mutti DO, Zadnik K. Validation of aberrometry-based relative peripheral refraction measurements. *Ophthalmic Physiol Opt* 2008;28(1):83-90

15 Charman WN, Mountford J, Atchison DA, *et al*. Peripheral refraction in orthokeratology patients. *Optom Vis Sci* 2006;83(9):641-648

16 Atchison DA, Scott DH, Charman WN. Measuring ocular aberrations in the peripheral visual field using Hartmann-Shack aberrometry. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis* 2007;24(9):2963-2973