

角膜生物力学分析仪测量近视患者中央角膜厚度和眼压的准确性评价

肖信 刘伟民 黄建忠 王英

530021 南宁,广西壮族自治区人民医院 广西视光中心

通信作者:刘伟民,Email:liuweimin6969@gmail.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2016.04.011

【摘要】 **背景** Corvis ST 角膜生物力学分析仪 (Corvis ST) 能测量角膜生物力学指标、眼压和中央角膜厚度 (CCT), 且测量的眼压值为校正 CCT 和生物力学因素的修正值, 在国外已用于临床, 但目前对中国人 CCT 和眼压测量准确性的研究报道较少。 **目的** 评估 Corvis ST 测量近视患者 CCT 和眼压的准确性, 为其临床应用提供参考。 **方法** 采用诊断性试验方法, 对 2012 年 11—12 月在广西视光中心准分子激光门诊术前检查的 56 例近视患者进行 Corvis ST、Goldmann 压平式眼压计 (GAT) 和 A 型超声检查, 采用配对 *t* 检验法比较 Corvis ST 测量 CCT 值与 A 型超声测量结果的差异及 Corvis ST 测量眼压值与 GAT 测量结果的差异, 采用 Bland-Altman 法评价不同测量方法测量结果的一致性。 **结果** Corvis ST 测得的 CCT 值为 $(539.82 \pm 19.79) \mu\text{m}$, 高于 A 型超声测量的 CCT 值 $(535.34 \pm 19.41) \mu\text{m}$, 两者比较差异有统计学意义 ($t = 4.19, P < 0.01$)。 Corvis ST 测得 CCT 均值较 A 型超声测量均值高 $4.5 \mu\text{m}$, 95% 的一致性界限为 $-11.2 \sim 20.2 \mu\text{m}$, 7.1% (4/56) 的点在 95% 的一致性界限以外。 Corvis ST 和 GAT 测得的眼压值分别为 $(15.75 \pm 1.60) \text{mmHg}$ ($1 \text{mmHg} = 0.133 \text{kPa}$) 和 $(16.23 \pm 2.40) \text{mmHg}$, 两者比较差异有统计学意义 ($t = 2.15, P = 0.04$)。 Corvis ST 测得的眼压均值较 GAT 测得均值低 0.5mmHg , 95% 一致性界限为 $-3.8 \sim 2.8 \text{mmHg}$, 3.57% (2/56) 的点在 95% 一致性界限以外。 **结论** Corvis ST 测量的 CCT 稍高于 A 型超声, 2 种检测仪器测量的 CCT 结果一致性较差, 临床上不可互相代替。 Corvis ST 测量的眼压值稍低于 GAT, 二者测量值具有较好的一致性, 临床上可以互相替代。

【关键词】 生物测量/方法; 眼压测量/仪器; 角膜厚度测量/方法; 准确性; 近视眼; 人; 角膜生物力学分析仪

基金项目: 广西自然科学基金项目 (2015GXNSFBA139148); 广西卫生厅医疗科研课题项目 (桂卫 Z2013345)

Accuracy of Corvis ST for the measurement of central corneal thickness and intraocular pressure in myopia

Xiao Xin, Liu Weimin, Huang Jianzhong, Wang Ying

Visual Science and Optometry Center of Guangxi, People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

Corresponding author: Liu Weimin, Email: liuweimin6969@gmail.com

【Abstract】 **Background** Corvis ST corneal biomechanical analyzer (Corvis ST) can offer corneal biomechanical parameters, intraocular pressure (IOP) and central corneal thickness (CCT), and measured IOP value was corrected based on CCT and biomechanical factors. Corvis ST is applied abroad, but the study on its accuracy is few in China. **Objective** This diagnostic trial was to evaluate the accuracy of Corvis ST for CCT and IOP measurement in myopic population. **Methods** Fifty-six eyes from 56 myopic patients were prospective recruited in Visual Science and Optometry Center of Guangxi from November to December in 2012. IOP was measured by using Corvis ST and Goldmann applanation tonometer (GAT), and CCT was measured by Corvis ST and A type ultrasonic pachymetry. The CCT difference between Corvis ST and A type ultrasonic pachymetry as well as IOP between Corvis ST and GAT were compared by using paired-*t* test, and agreements of measured outcomes were analyzed by Bland-Altman method. This study was approved by the Ethic Committee of People's Hospital of Guangxi and written informed consent was obtained from all subjects. **Results** The CCT from Corvis ST was $(539.82 \pm 19.79) \mu\text{m}$, which was

significantly higher than (535.34 ± 19.41) μm from A type ultrasonic pachymetry ($t = 4.19, P < 0.001$). Bland-Altman analysis revealed that the CCT measured by Corvis ST was $4.5 \mu\text{m}$ higher than that of A type ultrasonic pachymetry, with the 95% limit of agreement ranged from -11.2 to $20.2 \mu\text{m}$, and 7.1% (4/56) of points were located at the outside of the 95% confidence interval. The IOP measured by Corvis ST and GAT were (15.75 ± 1.60) mmHg and (16.23 ± 2.40) mmHg, respectively, showing statistically significant difference between the two methods ($t = 2.15, P = 0.04$). Bland-Altman analysis revealed that the IOP measurement of Corvis ST was 0.5 mmHg lower than that of GAT, with the 95% limit of agreement ranged from -3.8 to 2.8 mmHg, and 3.57% (2/56) of points were located at the outside of the 95% confidence interval. **Conclusions** CCT obtained by Corvis ST is higher than that by A type ultrasonic pachymetry with poor agreement between these two outcomes, and the two methods cannot replace each other clinically in myopic eyes. IOP value from Corvis ST is slightly lower than that from GAT, showing a good agreement between these two outcomes. The IOP value of Corvis ST shows satisfactory accuracy.

[Key words] Biometry/methods; Tonometry, ocular/instrumentation; Corneal pachymetry/methods; Accuracy; Myopia; Humans; Corneal biomechanical analyzer

Fund program: Natural Science Foundation of Guangxi (2015GXNSFBA139148); Medical Research Projects of Guangxi Health Department (Z2013345)

眼压和角膜厚度测量在眼科临床工作中,尤其是近视屈光手术前青光眼、圆锥角膜、角膜病变的筛查及术后角膜扩张的诊断和治疗过程中具有重要意义。临床和科研工作中常以 Goldmann 压平式眼压计 (Goldmann applanation tonometry, GAT) 和 A 型超声测厚仪作为眼压和角膜厚度测量的金标准^[1]。然而, GAT 和 A 型超声均存在需表面麻醉、重复性欠佳、接触感染风险等不足,目前各种非接触式眼压计和角膜厚度测量方法已广泛应用于临床^[2-4]。Corvis ST 角膜生物力学分析仪应用超高速 Scheimpflug 相机技术,不仅能测量角膜生物力学指标和角膜厚度,还能提供依据中央角膜厚度 (central corneal thickness, CCT) 和生物力学因素修正的眼压值。自 2010 年欧洲白内障和屈光手术首次介绍后, Corvis ST 已于 2012 年 11 月通过美国 FDA 认证^[5-6]。作为一种新型非接触眼压计, Corvis ST 在中国的临床应用时间尚短,目前关于中国人群 CCT 和眼压测量准确性的研究报道较少^[1,7]。本研究中应用 Corvis ST 对近视患者进行测量,并与 A 型超声测厚仪和 GAT 测量值进行比较,以了解不同方法测量参数的差异性和一致性,为临床应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用诊断试验研究方法,连续纳入 2012 年 11—12 月于广西视光中心准分子激光门诊术前检查的近视患者 56 例,其中男 26 例,女 33 例;年龄 18~39 岁,平均 (25.8 ± 5.2) 岁;等效球镜度为 $-0.50 \sim -7.75$ D,平均 (-4.10 ± 2.00) D;散光度为 $0.00 \sim 2.50$ D,平均 (0.63 ± 0.59) D。分别采用 Corvis ST 角膜生物力学分

析仪 (德国 Oculus 公司)、AT 020 型 GAT (德国 Carl Zeiss 公司) 和 PacScanTM 300AP+ A 型超声测厚仪 (美国 Sonomed 公司) 检测患者的 CCT 和眼压。本研究经广西壮族自治区人民医院伦理委员会审核通过,患者检查前均签署知情同意书。

1.2 方法

所有研究对象进行视力、眼压、眼位、屈光间质和眼底情况的评估,行角膜地形图和检影验光,排除各种眼病。首先采用 Corvis ST 角膜生物力学分析仪检测患者的 CCT 和眼压,然后用 GAT 测量眼压, A 型超声测厚仪检测 CCT,所有检测均先右眼,后左眼。Corvis ST 检测由一位医师完成, Goldmann 压平眼压计和 A 型超声测厚由另一位医师独立完成。为减少 Corvis ST 测量对 GAT 和 A 型超声测厚结果的影响,3 种仪器测量均间隔 15 min。为了尽量排除眼压日间波动对研究结果的影响,眼压测量均在 9:00~11:00 完成^[8]。检查时要求患者情绪安定、放松、舒适、自由呼吸,采用抽签法随机选取患者任一眼的测量数据进行分析。

1.2.1 Corvis ST 角膜生物力学分析仪测量 固定头位,嘱患者自然睁眼并注视固视目标,按下测量按钮,仪器测压头对准角膜后向角膜均匀施加气压,读取 CCT 和眼压测量值。每眼测量 3 次,取其平均值。

1.2.2 GAT 测量 采用质量分数 0.5%~1% 丁卡因滴眼液点眼行表面麻醉,按照文献^[1]的方法,用荧光素钠试纸 (天津晶明新技术开发有限公司) 置于受检眼下穹隆结膜囊内,使角膜表面泪膜染色,测压探头接触角膜后缓慢移动测压螺旋,直至 2 个荧光素半圆环的内界刚好相接触,读取此时的测量值,每眼测量 3 次,当眼压波动范围 >2 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 时重新测

量,选取 3 次合格的眼压值,取其平均值。

1.2.3 A 型超声测厚仪测定 CCT 患者取仰卧位,体积分数 75% 乙醇消毒超声探头,受检眼用质量分数 0.5% 盐酸丙美卡因滴眼液(美国 Alcon 公司)点眼行表面麻醉。嘱患者抬高右手,双眼睁大并注视食指方向,将超声探头垂直于角膜中央进行测量,读取 CCT 值,每眼测量 10 次,去除最大值和最小值,取其余 8 次测定值的平均值。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计学软件进行统计分析,本研究中测量指标的数据资料经 W 检验呈正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用同组受检者进行不同方法检测的研究设计,受检者 Corvis ST 测量 CCT 结果与 A 型超声测量结果间及 Corvis ST 测量眼压值与 GAT 测量间的差异比较均采用配对 *t* 检验。采用 Bland-Altman 法评价 Corvis ST 测量的 CCT 和眼压分别与 A 型超声和 GAT 测量结果的一致性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 Corvis ST 与 A 型超声测量 CCT 的一致性

Corvis ST 和 A 型超声测得的 CCT 分别为 $(539.82 \pm 19.79) \mu\text{m}$ 和 $(535.34 \pm 19.41) \mu\text{m}$,2 者比较差异有统计学意义($t=4.19, P < 0.01$)。Bland-Altman 分析结果显示,7.1% (4/56) 的测量点在 95% 一致性界限以外,95% 一致性界限为 $-11.2 \sim 20.2 \mu\text{m}$ 。在 95% 一致性界限范围内,Corvis ST 测得 CCT 与 A 型超声测得结果相比,差值的绝对值最大为 $18 \mu\text{m}$ (图 1)。

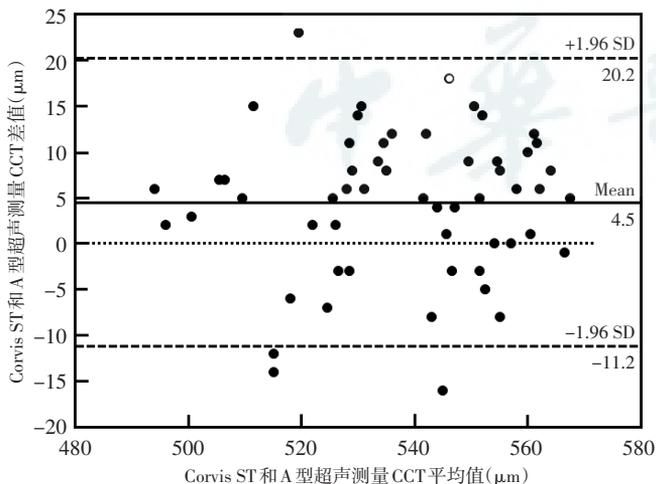


图 1 Corvis ST 与 A 型超声测量 CCT 的 Bland-Altman 图 横坐标表示 2 种方法测量每例患者 CCT 的平均值,纵坐标表示 2 种方法测量每例患者 CCT 的差值。实线表示差值的均值(\bar{d}),虚线表示 95% 的一致性界限($\bar{d} \pm 1.96S_d$) SD:标准差;Mean:均数;CCT:中央角膜厚度

2.2 Corvis ST 与 GAT 测量眼压的一致性

Corvis ST 和 GAT 测得的眼压值分别为 $(15.75 \pm 1.60) \text{mmHg}$ 和 $(16.23 \pm 2.40) \text{mmHg}$,2 者比较差异有统计学意义($t=2.15, P=0.04$)。Bland-Altman 分析结果显示,3.57% (2/56) 的测量点在 95% 一致性界限以外;95% 一致性界限为 $-3.8 \sim 2.8 \text{mmHg}$ 。在 95% 一致性界限内,Corvis ST 测得的眼压值与 GAT 测得的结果相比,差值的绝对值最大为 3.40mmHg (图 2)。

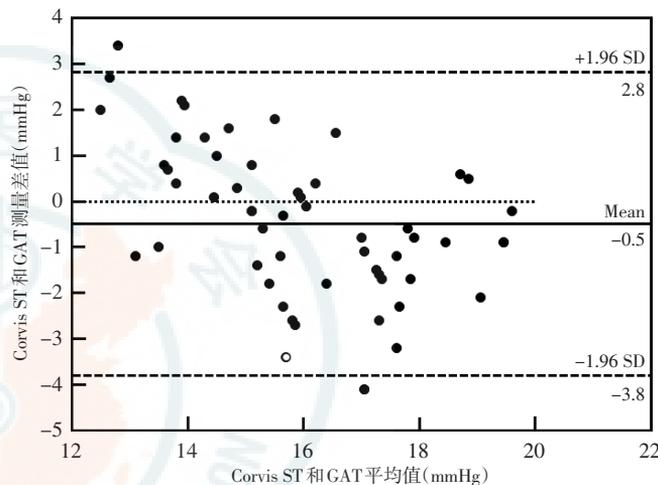


图 2 Corvis ST 与 GAT 测量结果的 Bland-Altman 图 横坐标表示 2 种方法测量每例患者眼压的平均值,纵坐标表示 2 种方法测量每例患者眼压的差值。实线表示差值的均值(\bar{d}),虚线表示 95% 一致性界限($\bar{d} \pm 1.96S_d$) SD:标准差;Mean:均数;GAT:Goldmann 压平式眼压计

3 讨论

精确的眼压和角膜厚度评估不仅可以为近视屈光手术术前筛选合格病例提供依据,而且可以为术后短期糖皮质激素的使用和远期角膜膨隆的监测提供有用信息。Corvis ST 是一种新型眼压计,配备有超高速 Scheimpflug 技术,以 4 330 帧/s 的速度采集 8 mm 水平扫描范围图像,测量时具有操作简单,使用方便,不需裂隙灯显微镜和荧光素的优点,其不仅能同时测量眼压、CCT 和角膜生物力学参数,而且可修正 CCT 和角膜生物力学参数对眼压的影响,从而得到更接近真实的眼压值^[6,9-10]。

研究证实,Corvis ST 测量眼压和 CCT 具有较好的重复性。Nemeth 等^[11]应用 Corvis ST 检测 75 眼健眼,发现该仪器测量眼压和 CCT 的组内相关系数(intraclass correlation coefficient, ICC)高达 0.865 和 0.970,而 Hon 等^[12]测量 37 名正常人,得出 Corvis ST 测量 CCT 和眼压的 ICC 为 0.96 和 0.75。祖培培等^[7]测量了 47 例拟接受屈光手术的近视患者,发现 Corvis

ST 测量眼压和 CCT 的 ICC 均大于 0.8。此外,既往的相关研究也证实,Corvis ST 测量的高眼压和青光眼患者的眼压和 CCT 结果与 GAT 和 A 型超声测厚仪测量值具有良好的一致性^[5,9]。然而,目前有关该仪器测量中国近视患者角膜厚度和眼压准确性的临床研究报道较少。本研究中应用 Corvis ST 测量屈光手术术前的近视患者,并与 GAT 和 A 型超声测厚仪测量结果进行比较。

本研究结果显示,A 型超声测量近视患者的 CCT 值与周佳奇等^[13]的报道基本一致,而 Corvis ST 的 CCT 测量值高于 A 型超声的结果,且 2 者比较差异有统计学意义。本研究中 Corvis ST 的 CCT 测量结果与 Smedowski 等^[14]报道的结果相反,其原因可能与入选对象的差异有关。本研究中 Bland-Altman 法的一致性评估结果表明,Corvis ST 测量 CCT 值较 A 型超声测量值大 $4.5 \mu\text{m}$,该差值小于 $5.0 \mu\text{m}$,因此没有临床意义;95% 一致性界限为 $-11.2 \sim 20.2 \mu\text{m}$,在 95% 一致性界限范围内,Corvis ST 与 A 型超声 CCT 测量结果差值的绝对值最大为 $18 \mu\text{m}$,这个误差在屈光手术术前筛查中,尤其是在薄角膜患者、高度近视患者和二次增效手术患者中是难以接受的^[15-16]。落在 95% 一致性界限外的点有 4 个,占 7.1%,说明 2 种测量方法的偶然误差较小。因此,在角膜屈光手术患者的术前筛查中,建议联合 A 型超声测量 CCT 结果进行综合评判。

眼压测量是近视角膜屈光手术术前筛查的重要内容,准确的测量结果能有效剔除青光眼及可疑患者,是保证手术安全的前提。王家松等^[1]对 32 例医学院学生进行检测,发现 Corvis ST 测量的眼压值较 GAT 测量值平均低 0.06 mmHg ,95% 一致性界限为 $-4.9 \sim 5.0 \text{ mmHg}$ 。Hong 等^[5]纳入 36 例青光眼患者和 23 例对照者,发现 Corvis ST 测量的眼压值较 GAT 测量值低 1.3 mmHg ,95% 一致性界限为 $-6.2 \sim 3.5 \text{ mmHg}$,而 Smedowski 等^[14]的研究结果表明 Corvis ST 较 A 型超声结果高 0.5 mmHg ,95% 一致性界限为 $-4.9 \sim 3.9 \text{ mmHg}$ 。本研究中发现 Corvis ST 测量的眼压值稍低于 GAT 眼压计(0.5 mmHg),这一差值在国际眼压测量值误差许可范围内。本研究结果与王家松等^[1]和 Hong 等^[5]的报道结果类似,但与 Smedowski 等^[14]的研究结果相反,这可能是由以下 2 方面的差异造成的:(1)研究对象的差异 本研究纳入对象为近视患者,与王家松等^[1]和 Hong 等^[5]纳入的研究对象比较接近,而 Smedowski 等^[14]的研究对象包括了高眼压、角膜水肿和圆锥角膜患者。不同研究对象的 CCT 及生物力学条件的差异会对眼压测量结果造成影响^[17]。

(2)测量仪器品牌、测试环境以及测试者差异也是导致结论不一的原因^[18]。本研究观察到 95% 一致性界限范围内 2 种眼压测量方法的最大差值为 3.4 mmHg ,这一差异在临床上是可以接受的,说明 2 种眼压测量方法之间具有较好的一致性^[5,9,14],也提示 Corvis ST 的眼压测量值与 GAT 的眼压测量值在临床上可相互替代。

鉴于眼压和 CCT 测量容易受到仪器、受检者以及测试环境的影响^[7],本研究采取多重质量控制措施来确保采集数据的准确性和可靠性:(1)选取 9:00 ~ 11:00 进行检测,有效减少眼压的日间波动的影响;(2)每例患者随机选取任一眼进入研究,减少研究者分析数据时可能的入选偏倚;(3)检查时均要求患者情绪安定、呼吸自如,且每项检测均重复检测多次取平均值,尽可能使测量结果接近真实值。

综上所述,本研究中对 Corvis ST 角膜生物力学分析仪测量近视患者 CCT 和眼压的结果表明,Corvis ST 能为近视患者提供较为准确的 CCT 和眼压结果,其 CCT 结果与 A 型超声检测值一致性欠佳,其眼压测量结果与 GAT 一致性较好。Corvis ST 角膜生物力学分析仪是一种操作方便、实用性强的近视患者眼压测量仪器。

参考文献

- [1] 王家松,张明昌,张晓昭.角膜生物力学分析仪与 Goldmann 眼压计眼压测量对比研究[J].中国实用眼科杂志,2013,31(7):854-856. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2013.07.014.
Wang JS, Zhang MC, Zhang XZ. Comparative study of corneal biomechanics analyzer and Goldmann applanadon tonometry in nonglaucomatous eyes[J]. Chin J Pract Ophthalmol, 2013, 31(7):854-856. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2013.07.014.
- [2] 陈威,周雪芬,康宜华,等.眼内压检测技术研究进展[J].国际眼科杂志,2012,12(5):882-887. DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2012.05.23.
Chen W, Zhou XF, Kang YH, et al. Research on advances of intraocular pressure measuring technology[J]. Int J Ophthalmol, 2012, 12(5):882-887. DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2012.05.23.
- [3] 苏小连,吴文静,王雁. Optovue iVue OCT 测量角膜厚度的可重复性及其与 Pentacam、Visante OCT 的一致性研究[J].中华实验眼科杂志,2015,33(2):135-140. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.02.008.
Su XL, Wu WJ, Wang Y. Repeatability of corneal thickness measurement with Optovue iVue OCT and a comparative study with Pentacam and Visante OCT[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2015, 33(2):135-140. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.02.008.
- [4] 李岩,成拾明,杨欣,等. Sirius 和 Pentacam 测量前房深度及中央角膜厚度值的比较研究[J].中华实验眼科杂志,2012,30(3):262-265. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2012.03.019.
Li Y, Cheng SM, Yang X, et al. Comparison of anterior chamber depth and central corneal thickness measuring values between Sirius and Pentacam[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2012, 30(3):262-265. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2012.03.019.
- [5] Hong J, Xu J, Wei A, et al. A new tonometer-the Corvis ST tonometer;

- clinical comparison with noncontact and Goldmann applanation tonometers[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(1): 659-665. DOI:10.1167/iovs.12-10984.
- [6] Correia FF, Ramos I, Roberts CJ, et al. Dynamic ultra high speed Scheimpflug imaging for assessing corneal biomechanical properties[J]. Arq Bras Oftalmol, 2013, 76(5): 278-281. DOI: 10.1590/S0034-72802013000200005.
- [7] 祖培培, 王雁, 左彤, 等. 角膜生物力学眼压分析仪 Corvis ST 测量值的重复性与一致性研究[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2013, 15(5): 261-265. DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2013.05.002.
- Zu PP, Wang Y, Zuo T, et al. Preliminary study of the repeatability and agreement of Scheimpflug Noncontact Tonometry (Corvis ST)[J]. Chin J Optometry Ophthalmol Vis Sci, 2013, 15(5): 261-265. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2013.05.002.
- [8] Liu JHK, Kripke DF, Twa MD, et al. Twenty-four-hour pattern of intraocular pressure in young adults with moderate to severe myopia[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2002, 43(7): 2351-2355.
- [9] Reznicek L, Muth D, Kampik A, et al. Evaluation of a novel Scheimpflug-based non-contact tonometer in healthy subjects and patients with ocular hypertension and glaucoma[J]. Br J Ophthalmol, 2013, 97(11): 1410-1414. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-303400.
- [10] Leung CK, Ye C, Weinreb RN. An ultra-high-speed Scheimpflug camera for evaluation of corneal deformation response and its impact on IOP measurement[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(4): 2885-2892. DOI:10.1167/iovs.12-11563.
- [11] Nemeth G, Hassan Z, Csutak A, et al. Repeatability of ocular biomechanical data measurements with a Scheimpflug-based noncontact device on normal corneas[J]. J Refract Surg, 2013, 29(8): 558-563. DOI:10.3928/1081597x-20130719-06.
- [12] Hon Y, Lam AK. Corneal deformation measurement using Scheimpflug noncontact tonometry[J]. Optom Vis Sci, 2013, 90(1): e1-8. DOI: 10.1097/oxp.0b013e318279eb87.
- [13] 周佳奇, 褚仁远, 周行涛. 非接触法测量角膜厚度的临床分析[J]. 中华眼科杂志, 2006, 42(8): 714-716.
- Zou JQ, Chu RY, Zhou XT. Clinical analysis of measuring corneal thickness with non-contact method[J]. Chin J Ophthalmol, 2006, 42(8): 714-716.
- [14] Smedowski A, Weglarz B, Tarnawska D, et al. Comparison of three intraocular pressure measurement methods including biomechanical properties of the cornea[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2014, 55(2): 666-673. DOI:10.1167/iovs.13-13172.
- [15] 黄锦海, 葛利娜, 温岱宗, 等. Pentacam 与 Visante OCT 测量角膜厚度的重复性和一致性研究[J]. 中华眼科杂志, 2013, 49(3): 250-256. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2013.03.012.
- Huang JH, Ge LN, Wen DZ, et al. Repeatability and agreement of corneal thickness measurement with Pentacam photography and Visante optical coherence tomography[J]. Chin J Ophthalmol, 2013, 49(3): 250-256. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2013.03.012.
- [16] 成拾明, 李岩, 黄锦海, 等. Pentacam 与 A 型超声测量正常人中央角膜厚度比较的 Meta 分析[J]. 中华实验眼科杂志, 2013, 31(2): 172-176. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2013.02.016.
- Cheng SM, Li Y, Huang JH, et al. Meta analysis of comparison of central corneal thickness measurement between Pentacam and A-scan in normal people[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2013, 31(2): 172-176. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2013.02.016.
- [17] Liu J, Roberts CJ. Influence of corneal biomechanical properties on intraocular pressure measurement: quantitative analysis[J]. J Cataract Refract Surg, 2005, 31(1): 146-155. DOI:10.1016/j.jcrs.2004.09.031.
- [18] 金红颖, 姚克, 杨亚波, 等. 三种仪器对近视患者眼前节生物学参数测量的比较[J]. 中华实验眼科杂志, 2014, 32(12): 1097-1101. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.12.010.
- Jin HY, Yao K, Yang YB, et al. Comparison of ocular anterior segment parameters measured by three kinds of biometric measuring methods in myopic eyes[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2014, 32(12): 1097-1101. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.12.010.

(收稿日期:2015-09-28)

(本文编辑:尹卫靖 刘艳)

读者·作者·编者

本刊对论文中统计学方法描述的要求

研究论文如有量化测试指标时须有统计学分析的内容,分析并在方法部分提供统计学方法的描述,反应变量为单变量时请提供测量指标数据资料的性质(如定量数据资料及定性数据资料的表达方式)、多个样本定量数据资料正态分布检验的名称及方差齐性检验的名称、实(试)验设计方法及与之相匹配的统计学设计方法(如配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等)、与统计设计相应的统计方法名称(如 t 检验、方差分析)以及检验标准。选择方差分析统计设计时,应根据单因素或多因素设计选择正确的方法,不宜简单套用单因素方差分析。反应变量为双变量时,应根据实(试)验设计正确选择简单直线相关分析、回归分析或其他方法,不宜简单套用直线相关分析。统计学的检验标准请提供为双侧检验或单侧性检验。论文结果部分的统计学分析内容可用相应的图表达。

统计学符号的著录执行 GB/T 3358.1—2009/ISO 3534-1:2006《统计学词汇及符号》的有关规定,统计学符号一律采用斜体,如样本量用 n ; 样本的算术平均数用英文小写 \bar{x} ; 中位数用英文大写 M , 标准差用英文小写 s , 样本均数的标准误用英文小写 $\sigma_{\bar{x}}$, t 检验用英文小写 t , F 检验用英文大写 F , 卡方检验用希文小写 χ^2 , 相关系数用英文小写 r , 确定系数用 R^2 , 自由度用希文小写 ν ; 概率用英文大写 P ; 检验水准用 α 。

统计结果的解释和表达采用对比组或比较对象之间差异有统计学意义的描述方法,而不用对比组之间具有显著性(或非常显著性)差异的描述。论文的统计学分析结果提倡提供统计学量值和 P 值的具体数据,如不能提供 P 值的具体数据时,必须提供统计学量值如 χ^2 值、 t 值、 F 值等。当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,请给出 95% 可信区间(CI)。

(本刊编辑部)