

皮质激素类药物可能导致皮质类固醇性青光眼的患者排除。同时本研究考虑了不同季节对眼压的影响^[14],将观察时间定为术前和术后 12 个月,以保证检查时间处于同一季节。

从 Pentacam 系统校正值得看,无论 LASIK 术前和术后,Pentacam 系统对 GAT 的修正均与角膜厚度具有显著相关性,而只有 Kohlhaas 法同时考虑了角膜前表面曲率对 GAT 的影响。虽然校正值得各不相同,但校正原理相同,体现的眼压变化趋势是一致的,即眼压校正值得随角膜厚度的增减而减增。其中 Ehlers 法以 545 μm 为标准角膜厚度,角膜厚度每增减 15 μm 眼压校正值得减增 1 mmHg;Kohlhaas 等^[1]认为 LASIK 术后眼压测量值的下降不仅与手术改变了角膜厚度和角膜前表面曲率有关,而且与角膜的稳定性,特别是瓣的稳定性有关,因此提出矫正公式为:IOP(real) = IOP(measured) + (540 - CCT)/71 + (43-K-value)/2.7 + 0.75 mmHg。

由于 LASIK 术后真实眼压并未下降,而从 Pentacam 系统校正值得看,术后只有 Ehlers 法与术前眼压校正值得的差异无统计学意义,而 Shah 法、Dresden 法、Orsengo/Pye 法和 Kohlhaas 法校正后,仍较术前眼压明显偏低。虽然 5 种方法所设标准角膜厚度较接近,但引起相同眼压变化所需的角膜厚度改变幅度相差较大,这是造成 5 个组间眼压校正值得不同的原因。从我们的结果分析,对于 LASIK 术后眼推荐使用 Ehlers 法对眼压测量值得进行校正,从 Ehlers 法的校正值得看,其以 545 μm 为标准角膜厚度,当角膜厚度减少/增加 15 μm 时,眼压修正值得需增加/减少 1 mmHg。由于 Pentacam 系统价格昂贵,对于 LASIK 术后在没有 Pentacam 系统的情况下,在测量眼压和角膜厚度后,推荐使用此方法校正眼压。

总之,对 LASIK 术后 GAT 测量值得进行矫正是非常必要的,而 Pentacam 系统是 LASIK 术后校正眼压的有效工

具。LASIK 术后建议使用 Ehlers 法对眼压测量值得进行修正,有助于对可疑青光眼和眼压异常者进行判断。

参考文献

- 1 Kohlhaas M, Spoerl E, Boehm AG, et al. A correction formula for the real intraocular pressure after LASIK for the correction of myopic astigmatism [J]. J Refract Surg, 2006, 22: 263 - 267
- 2 Yang CC, Wang IJ, Chang YC, et al. A predictive model for postoperative intraocular pressure among patients undergoing laser in situ keratomileusis (LASIK) [J]. Am J Ophthalmol, 2006, 141: 530 - 536
- 3 Cheng AC, Fan D, Tang E, et al. Effect of corneal curvature and corneal thickness on the assessment of intraocular pressure using noncontact tonometry in patients after myopic LASIK surgery [J]. Cornea, 2006, 25: 26 - 28
- 4 何燕玲,黎晓新,鲍永珍,等. Pentacam 系统与 A 超角膜测厚仪测量瞳孔中心角膜厚度的比较 [J]. 中华眼科杂志, 2006, 42: 985 - 988
- 5 Goldmann H. Uber applanation tonometry [J]. Ophthalmologica, 1957, 134: 211 - 242
- 6 Hamilton DR, Manche EE, Rich LF, et al. Steroid-induced glaucoma after laser in situ keratomileusis associated with interface fluid [J]. Ophthalmology, 2002, 109: 659 - 665
- 7 方敏. 高眼压症认识新进展 [J]. 国外医学·眼科学分册, 2004, 28: 312 - 316
- 8 Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach [J]. Surv Ophthalmol, 2000, 44: 367 - 408
- 9 赵梅生,吴荒,宋跃. 角膜形态学因素对非接触式眼压计测量值得影响 [J]. 眼科研究, 2004, 22: 516 - 517
- 10 Mark HH. Corneal curvature in applanation tonometry [J]. Am J Ophthalmol, 1973, 76: 223 - 224
- 11 栾春生,陈晓明,邓应平,等. 兔眼中央角膜厚度与 Perkins 压平眼压关系的研究 [J]. 中华眼科杂志, 2005, 41: 642 - 646
- 12 Siganos DS, Papastergiou GI, Moedas C. Assessment of the Pascal dynamic contour tonometer in monitoring intraocular pressure in unoperated eyes and eyes after LASIK [J]. J Cataract Refract Surg, 2004, 30: 746 - 751
- 13 孙兴怀. 对青光眼诊治过程中眼压的评价 [J]. 中华眼科杂志, 2003, 39: 451 - 453
- 14 Qureshi IA, Xi XR, Lu HJ, et al. Effect of seasons upon intraocular pressure in healthy population of China [J]. Korean J Ophthalmol, 1996, 10: 29 - 33

(收稿:2008-03-25 修回:2008-11-06)

(本文编辑:胡纯钢 刘艳)

· 短篇论著 ·

Pentacam 系统测量 LASIK 术后眼前节参数重复性的研究

黄锦海 温岱宗 陈世豪 王勤美

准分子激光原位角膜磨镶术 (laser in situ keratomileusis, LASIK) 术后角膜形态和生物力学的变化是一个动态的过程,研究表明 Orbscan 不适合评估 LASIK 术后角膜的变化^[1-2],而三维眼前节测量及分析仪器 Pentacam 具有角膜测厚、角膜前表

面地形测量、白内障分析及三维前房分析等功能^[3-4],目前国内尚缺乏评价 Pentacam 测量 LASIK 术后眼前节各参数重复性的研究。本文旨在评估 Pentacam 测量 LASIK 术后眼前节各参数的重复性,为临床提供参考。

1 资料与方法

2008 年 4 月 ~ 6 月在我院屈光手术中心接受 LASIK 手术

作者单位:325027 温州医学院附属眼视光医院

通讯作者:王勤美 (Email:wqm2@mail. eye. ac. cn)

的近视患者 100 例,均为右眼。其中女 52 例,男 48 例;年龄 17 ~ 43 岁,平均 (25.34 ± 5.59) 岁,切削深度 27 ~ 138 μm ,平均 (80.03 ± 26.68) μm 。排除青光眼、高血压症及其他眼病,排除全身结缔组织病、自身免疫性疾病及糖尿病。Pentacam 检查均由同一技师完成。测量结果只接受成像质量 (quality specification, QS) 显示为 OK 的 3 次检测结果。采用 SPSS 11.0 统计学软件进行数据分析,测量的重复性通过计算重复系数 (coefficient of repeatability, CR; $CR = s/\bar{x}$) 进行比较,各组 CR 的均数之间的比较采用 Wilcoxon 秩和检验, Bland-Altman 法评价测量的一致性 ($\bar{x} \pm 1.96s$)。重复系数小说明仪器的稳定性和可重复性好。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 角膜前后表面曲率半径测量的重复性 水平与垂直角膜前表面曲率半径的 CR 值差异无统计学意义 ($P = 0.068$),其余各部位间的差异有统计学意义 ($P < 0.05$);不同组间后表面各部位曲率半径的 CR 值差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。前后表面曲率半径的 CR 值(水平、垂直、中央、周边)各组间差异均有统计学意义 ($P < 0.05$) (表 1)。

2.2 角膜厚度测量的重复性 角膜中心外 8 mm 与角膜厚度中央、最薄点、顶点、中心外 2、4、10 mm 的 CR 值差异有统计学意义 ($P < 0.05$),角膜中心外 10 mm 与其他部位差异有统计学意义 ($P < 0.01$) (表 1)。显示角膜厚度的重复系数由中央到周边逐渐增加。

2.3 前房测量的重复性 前房容积 (mm^3)、前房深度 (mm) 的 CR 值测量结果见表 1。

表 1 LASIK 术后眼前节参数测量的重复系数及一致性界限结果

部位		$\bar{x} \pm s$	CR (%)	$\bar{x} \pm 1.96s$
角膜曲率半径 (mm)				
前表面	水平	8.92 ± 0.65	0.38	± 0.07
	垂直	8.74 ± 0.65	0.47	± 0.09
	中央	8.80 ± 0.65	0.41	± 0.18
	周边	8.02 ± 0.65	0.37	± 0.17
后表面	水平	6.61 ± 0.27	0.61	± 0.08
	垂直	6.24 ± 0.30	0.74	± 0.12
	中央	6.42 ± 0.27	0.40	± 0.05
	周边	6.62 ± 0.26	0.38	± 0.05
角膜厚度 (μm)				
中央		463.62 ± 43.61	0.61	± 5.34
最薄点		462.37 ± 43.46	0.62	± 5.40
顶点		463.41 ± 43.56	0.61	± 5.35
距中心外	2 mm	479.06 ± 40.25	0.62	± 5.53
	4 mm	530.18 ± 32.93	0.63	± 6.28
	6 mm	610.11 ± 28.91	0.66	± 7.50
	8 mm	698.18 ± 30.26	0.74	± 9.50
角膜容积 (mm^3)	10 mm	779.90 ± 47.07	1.81	± 14.16
	10 mm	59.10 ± 2.81	0.78	± 0.06
前房容积 (mm^3)		188.04 ± 31.64	2.10	± 7.62
前房深度 (mm)		3.13 ± 0.26	0.63	± 0.04

CR = 重复系数, $\bar{x} \pm 1.96s = 95\%$ 一致性界限

以上测量分析结果显示前表面周边曲率半径重复系数最小,前房容积最大,分别为 0.37% 和 2.10%。

3 讨论

3.1 Pentacam 系统对角膜前后表面曲率的测量 LASIK 手术引起的角膜形态的改变,以往都是通过角膜曲率计、角膜镜以及基于 Placido 盘的角膜地形图系统进行检测分析,这些系统所获取的图像仅为角膜前表面的曲率地形图,无法测量角膜后表面的形态和曲率,无法较真实的反映全角膜形态和屈光力。而 Pentacam 系统能对角膜后表面进行测量,从而可以更准确地显示角膜后表面膨隆和早期圆锥角膜。Jain 等^[5]的研究显示 Pentacam 系统测量 LASIK 术后角膜曲率的 CR 值中最大的为后表面垂直曲率半径 (1.85%), Bland-Altman 95% 一致性界限为 0.43 mm,认为该测量具有很高的重复性。本研究显示术后角膜曲率的 CR 值中最大的为后表面垂直曲率半径 (0.74%),一致性界限为 0.12 mm,表明 Pentacam 对角膜前表面及后表面曲率的测量均具有很高的重复性。本研究与 Jain 等^[5]研究结果的差异可能与测试环境、切削深度和样本大小不同等有关。

3.2 Pentacam 系统对角膜厚度和容积的测量 已有的研究显示 Orbscan 系统对 LASIK 术后角膜厚度的测量存在较大的偏差,可能与术后角膜屈光指数的改变、角膜上皮雾状混浊 (haze)、基质床界面的识别和仪器本身不正确的算法有关。近期 Ciolino 等^[6]报道 LASIK 术后, Pentacam 与 A 型超声测量角膜中央厚度具有高度的相关性 ($r = 0.945$),并且认为 Pentacam 可以替代 A 型超声测量 LASIK 术后角膜中央厚度。我们的研究显示 Pentacam 测量最薄点角膜厚度的一致性限度为 $\pm 5.40 \mu\text{m}$;角膜中央、顶点、周边厚度测量均具有很好的重复性。角膜厚度的重复系数由中央到周边逐渐增加,提示中央区的重复性比周边好,测量更可靠。

Pentacam 系统具有简单、快捷、无损伤等优点,其测量 LASIK 术后眼前节各参数重复性好,对于 LASIK 术前、术后检查及病例筛选具有重要的临床价值。但 Pentacam 系统测量 haze、二次 LASIK 术后等眼前节参数的重复性尚需进一步研究。

参考文献

- Giessler S, Duncker GI. Orbscan pachymetry after LASIK is not reliable [J]. J Refract Surg, 2001, 17(3): 385 - 387
- Iskander NG, Anderson Penno E, Peters NT, et al. Accuracy of Orbscan pachymetry measurements and DGH ultrasound pachymetry in primary laser in situ keratomileusis and LASIK enhancement procedures [J]. J Cataract Refract Surg, 2001, 27: 681 - 685
- Buehl W, Stojanac D, Sacu S, et al. Comparison of three methods of measuring corneal thickness and anterior chamber depth [J]. Am J Ophthalmol, 2006, 141(1): 7 - 12
- 郭玉峰, 赵少贞. Pentacam 角膜厚度测量功能在 CK 治疗中的应用 [J]. 天津医药, 2007, 35: 129 - 130
- Jain R, Dilraj G, Grewal SP. Repeatability of corneal parameters with Pentacam after laser in situ keratomileusis [J]. Indian J Ophthalmol, 2007, 55(5): 341 - 347
- Ciolino JB, Khachikian SS, Belin MW. Comparison of corneal thickness measurements by ultrasound and scheimpflug photography in eyes that have undergone laser in situ keratomileusis [J]. Am J Ophthalmol, 2008, 145(1): 75 - 80

(收稿: 2008-09-10 修回: 2008-10-26)

(本文编辑: 尹卫靖)