

前节 OCT 和 pentacam 及 A 超在测量角膜厚度上的比较

赵 炜¹, 吴 婷², 董泽红¹, 冯 浩¹, 任玉凤¹, 王雨生¹

作者单位:¹(710032)中国陕西省西安市,第四军医大学西京医院眼科 全军眼科研究所;²(710025)中国陕西省西安市,第二炮兵工程大学门诊部

作者简介:赵炜,毕业于第四军医大学,博士,讲师,主治医师,研究方向:屈光手术及视光学。

通讯作者:王雨生,毕业于第四军医大学,博士,教授,主任医师,主任,研究方向:眼底病。wangys003@126.com

收稿日期:2013-09-06 修回日期:2013-11-19

Comparison of central corneal thickness measured by anterior segment optical coherence tomography, pentacam and ultrasonic pachymetry

Wei Zhao¹, Ting Wu², Ze-Hong Dong¹, Jie Feng¹, Yu-Feng Ren¹, Yu-Sheng Wang¹

¹Department of Ophthalmology, Xijing Hospital, Institute of Ophthalmology of Chinese PLA, the Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China; ²Department of Outpatient, the Second Artillery Engineering University, Xi'an 710025, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Yu-Sheng Wang. Department of Ophthalmology, Xijing Hospital, Institute of Ophthalmology of Chinese PLA, the Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China. wangys003@126.com

Received:2013-09-06 Accepted:2013-11-19

Abstract

• **AIM:** To investigate and analyze the differences in central corneal thickness (CCT) measurement by anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT), pentacam rotating Scheimpflug camera and ultrasonic pachymetry (USP).

• **METHODS:** The retrospective study measured CCT of 43 patients (86 eyes) performed excimer laser myopia corrective surgery by the same examiner using RTVue AS-OCT with an anterior segment adaptor, pentacam rotating Scheimpflug camera, and PACSCAN300P USP. Data of three groups were compared and statistically analyzed by pair *t* test.

• **RESULTS:** The mean CCT (\pm SD) measured by AS-OCT, pentacam and USP were 535 ± 52 , 550 ± 52 , $550 \pm 51 \mu\text{m}$, respectively. Paired-sample *t* test showed that the results of AS-OCT, pentacam and USP were

statistically different. There were no statistically significant differences in the mean CCT between the pentacam and USP group. Significant correlations of measurement result were found between pentacam and USP ($r=0.998$, $P<0.01$), FD-OCT and USP ($r=0.993$, $P<0.01$), and AS-OCT and pentacam ($r=0.991$, $P<0.01$).

• **CONCLUSION:** RTVue AS-OCT significantly underestimates the CCT, while the measurement results by pentacam are similar to those by USP which is regarded as the golden standard.

• **KEYWORDS:** anterior segment optical coherence tomography; pentacam; ultrasonic pachymetry; central corneal thickness; measure

Citation: Zhao W, Wu T, Dong ZH, et al. Comparison of central corneal thickness measured by anterior segment optical coherence tomography, pentacam and ultrasonic pachymetry. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2013;13(12):2551-2553

摘要

目的:对比分析前节 OCT、pentacam 三维眼前节分析仪及 A 超在测量角膜厚度上的差异性。

方法:回顾研究 2013-01/05 在我院行准分子激光近视矫正手术的患者 43 例 86 眼。利用前节 OCT、pentacam 以及 A 超测量患者的角膜厚度,对三组数据对比分析,利用配对 *t* 检验以及相关分析进行统计学分析。

结果:前节 OCT、pentacam 及 A 超测量患者的中央角膜厚度分别为 535 ± 52 , 550 ± 52 , $550 \pm 51 \mu\text{m}$ 。配对 *t* 检验提示前节 OCT 和 pentacam 及 A 超测量结果均具有统计学差异 ($P<0.01$),而 pentacam 和 A 超测量结果配对 *t* 检验提示无统计学差异 ($P=0.82$)。三种测量结果均具有显著相关性,其相关性依次为: pentacam 和 A 超为 0.998,前节 OCT 和 A 超为 0.993,而前节 OCT 和 pentacam 为 0.991 ($P<0.01$)。

结论:前节 OCT 测量角膜中央厚度结果偏薄,而 pentacam 测量结果和作为金标准的 A 超结果相近。

关键词:前节 OCT; 三维眼前节分析仪; A 超; 角膜厚度; 测量

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.12.59

引用:赵炜,吴婷,董泽红,等.前节 OCT 和 pentacam 及 A 超在测量角膜厚度上的比较. *国际眼科杂志* 2013;13(12):2551-2553

0 引言

中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)的精

表1 三种仪器测量 CCT 两两比较及相关分析

方法	CCT 差值(μm)	配对 <i>t</i> 检验		Pearson 相关分析	
		<i>t</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
前节 OCT-pentacam	-14.83 \pm 7.02	-7.323	<0.01	0.991	<0.01
前节 OCT-A 超	-15.10 \pm 6.24	-8.368	<0.01	0.993	<0.01
Pentacam-A 超	-0.25 \pm 3.72	-0.233	0.82	0.998	<0.01

确测量对于角膜屈光手术具有重要意义。尤其是在术前评估、术后随访以及评估屈光手术术后患者眼压情况等方面是一个重要的指标。目前,广为采用的是 A 型超声测量法,其一直被认为是 CCT 测量的金标准^[1-3],但其也存在其固有的弊端:比如接触性检查方法容易导致感染,需点麻药进行,受操作因素影响,不能精确衡量角膜中央区多个位置的角膜厚度等。近年来,随着能够测量角膜厚度的多种眼科设备的不断出现,找到一种能够替代 A 超,方便、快捷并准确测量 CCT 的方法成为广大学者关注的焦点。近年来随着角膜屈光手术术前评估设备的不断开发引进,以 pentacam 为代表的三维眼前节以及前节 OCT 以其非接触性,能够方便、快速地测量 CCT 逐渐受到大家重视,但其准确性还有待进一步验证。本研究采用前节 OCT、pentacam 三维眼前节分析仪以及传统的 A 超对 CCT 进行测量并进行统计学分析,探讨三种仪器的差异及其临床意义。

1 对象和方法

1.1 对象 收集 2013-01/05 在我院行准分子激光近视矫正手术的患者 43 例 86 眼(男 22 例,女 21 例)。经角膜屈光手术术前筛查排除其他眼部疾患,最佳矫正视力均 > 0.8,软性角膜接触镜停戴至少 1wk,硬性角膜接触镜停戴至少 3wk。仪器:前节 OCT(美国 OPTOVUE 公司的 RTVue 傅立叶光学相干断层扫描仪),德国 OCULUS 公司的 pentacam 三维眼前节分析诊断系统,A 超超声测量仪(美国 PACSCAN300P 超声角膜测厚仪)。

1.2 方法

1.2.1 测量方法 每位患者均由同一位操作熟练的技师完成。测量顺序为 pentacam、前节 OCT 和 A 超。

1.2.2 Pentacam 三维眼前节分析仪测量 固定被检者头部,在暗室自然瞳孔状态下完成。检查过程中仪器不接触眼球表面,手动对焦,仪器在 2s 内自动完成眼前段结构 360°扫描,获得的数据包括角膜前后表面地形图和全角膜厚度。每次检查后均自动产生质量因子(QF),QF>95% 被认为测量结果可靠。

1.2.3 前节 OCT 测量 被检者坐位,下颌置于颌托上,前额紧靠额带,眼睛注视前方红灯,用长镜头进行超声测厚扫描,调试角膜光带在目标带之间,取像保存,OCT 自带分析系统得出 CCT 数据。

1.2.4 A 超测量 检查时被检者取坐位,双眼滴倍诺喜滴眼液 1 次,表面麻醉。被检者平视前方,检查者手持超声探头,将探头垂直角膜平面放置测量眼角膜中央。所有检查均重复测量 3 次,取均值。

统计学分析:使用 SPSS 16.0 统计软件。三种仪器所测量的 CCT 采用配对 *t* 检验以及 Pearson 相关分析进行统

计学分析。*P*<0.01 为差异有显著统计学意义。

2 结果

前节 OCT、pentacam 及 A 超测量的 CCT 依次为 535 \pm 52,550 \pm 52,550 \pm 51 μm ,其中前节 OCT 测量的结果偏小。配对 *t* 检验提示前节 OCT 和 pentacam 及 A 超测量结果均具有统计学差异(*P*<0.01),而 pentacam 和 A 超测量结果配对 *t* 检验提示无统计学差异(*P*=0.82)。三种测量结果均具有显著相关性(*P*<0.01),但是尤以 pentacam 和 A 超测量方式相关性最好(表 1)。

3 讨论

角膜厚度的测量是现代角膜屈光手术重要的衡量指标之一,在术前筛查、设计手术方案、确定光学区及切削量等方面是一个重要参数。在术后随访、确定患者预后,以及增效手术前同样具有重要意义。准确的角膜厚度测量将使手术获得更加精确、安全的效果,而低估的角膜厚度可能会造成手术适应证过大、切削深度过深,增加圆锥角膜发生的风险。A 超是广为使用的测量方法,其操作简单、经济、可重复性好、结果准确,被认为是测量角膜厚度的金标准^[1-3]。但 A 超检测的弊端也显而易见,由于是接触式检查,需要点麻药,除了上皮损伤风险,还会存在感染风险。另外,其受操作因素影响较大,不同的操作者以及不同的操作熟练程度和习惯都会影响结果的准确性。最后,其每次只能测量一点,不能全面规则的衡量角膜中央区的厚度。

近年来,各种能够测量角膜厚度的仪器不断涌现。比如以 pentacam, sirus, Obscan-II 为代表的三维眼前节分析系统,各种品牌的前节 OCT 系统,新近出现的光学生物测量仪 LENSTAR,以及一些主要功能并非用于角膜厚度测量的眼前节设备,如超声生物显微镜(UBM)、角膜共聚焦显微镜(HRT)以及角膜内皮显微镜等。从操作性、实用性以及准确性方面考虑,本研究主要对比评价了前节 OCT、pentacam、A 超三种检查方式。

RTVue 前节 OCT 是最新推出的高分辨率 OCT,为频域 OCT,其扫描速度更快,是时域 OCT 的 50~60 倍,轴向分辨率可达 3~5 μm ,具有更高的准确性。RTVue 前节 OCT 与其他光学仪器不同,其受角膜混浊程度的影响小,能够穿透部分对可见光来说是混浊的屈光介质。另外,使用近红外光作为探测光源也提高了被检者的耐受性。本研究中 RTVue 测得的 CCT 值为 535 \pm 52 μm ,较 A 超、pentacam 测得的 CCT 值小。Ishibazawa 等^[4]用 RTVue 前节 OCT 进行 CCT 测量也同样得出类似结果。有研究提示,其他品牌的前节 OCT 测得的 CCT 结果同样也偏小^[5-7]。因此,用前节 OCT 代替 A 超测量角膜厚度仍需慎重。

Pentacam 三维眼前节诊断系统是基于 Scheimpflug 成像原理进行眼前节成像和测量分析的仪器。以特制的 475nm 波长蓝色二极管激光为光源,通过 0~180 度旋转摄像,在少于 2s 内拍摄 50 张裂隙图像,经过角膜、虹膜、晶状体各层的反射,在每个层面获取 25 000 个高度点,得到实时的高度数据和重建的眼前节三维立体图像,从而保证了图像的清晰度和分析的准确性,可实现对角膜、前房、晶状体的定量测量。此系统能够实时、无创、动态观察角膜疾病的发展过程,精确率可达 $\pm 5\mu\text{m}$,测量非常精准。缺点是此系统利用光学原理进行测量,其测量准确性也受角膜透明度的影响,伴有角膜混浊或角膜云翳的角膜不能进行测量,更不能测量 LASIK 术后角膜瓣的厚度。虽然扫描时间极短,但要求被检查者检查时注视指示灯,眼球运动幅度不能过大,对被检查者配合的要求较高。大多数文献提示 pentacam 和 A 超测量角膜厚度结果相近,相关性很好^[8,9]。Al-Mezaine 等^[10]认为,和 A 超相比 pentacam 往往会高估 CCT 的厚度。Hashemi 等^[8]认为 pentacam 仪测量中央角膜厚度较 A 型角膜超声测厚仪稍小,两者相关性好。

本研究提示,前节 OCT(RTVue)测量较 pentacam 及 A 超结果偏小,而 pentacam 和 A 超测量结果接近。本研究和 Ishibazawa 等^[4]的研究结果类似。成拾明等^[1]在对各大数据库有关 pentacam 与 A 型超声测量正常人 CCT 比较的相关文献进行 Meta 分析后得出,pentacam 与 A 型超声测量的正常人 CCT 值差异较小,可以互相替代。因此,随着目前角膜屈光手术的不断开展,以 pentacam 为代表的 Scheimpflug 成像原理的三维眼前节仪的广泛使用,利用其测量 CCT 方便、快捷、准确的特性,联合 A 超,将会为屈光手术提供更多、更准确、全面的信息,对于角膜屈光手术的

安全、术式选择、方案设计以及并发症的预防,都具有重要意义。

参考文献

- 1 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. 中华实验眼科杂志 2013;31(2):172-176
- 2 卢敏,叶向璇. Pentacam、Orbscan II 及 A 超测量中央角膜厚度的比较. 眼科新进展 2010;30(7):673-675,678
- 3 徐玲娟,赵靖,谢立信,等. FD-OCT、Visante OCT 及 A 超角膜测厚仪测量人中央角膜厚度的比较. 眼科新进展 2011;31(3):250-253
- 4 Ishibazawa A, Igarashi S, Hanada K, et al. Central corneal thickness measurements with Fourier-domain optical coherence tomography versus ultrasonic pachymetry and rotating Scheimpflug camera. *Cornea* 2011;30(6):615-619
- 5 方一明,王世明,李晓霞,等. 前节 OCT、Pentacam 及 A 超测量中央角膜厚度的比较. 中国实用医刊 2013;40(4):7-9
- 6 杨学秋,李珊珊,向伟,等. 3D-OCT、Orbscan II 与超声角膜测厚仪测量中央角膜厚度的比较. 宁夏医学杂志 2013;35(1):9-11
- 7 Prospero Ponce CM, Rocha KM, Smith SD, et al. Central and peripheral corneal thickness measured with optical coherence tomography, Scheimpflug imaging, and ultrasound pachymetry in normal, keratoconus-suspect, and post-laser *in situ* keratomileusis eyes. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(6):1055-1062
- 8 Hashemi H, Mehravaran S. Central corneal thickness measurement with Pentacam, Orbscan II, and ultrasound devices before and after laser refractive surgery for myopia. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(10):1701-1707
- 9 Lackner B, Schmidinger G, Pieh S, et al. Repeatability and reproducibility of central corneal thickness measurement with Pentacam, Orbscan, and ultrasound. *Optom vis Sci* 2005;82(10):892-899
- 10 Al-Mezaine HS, Al-Amro SA, Kangave D, et al. Comparison of central corneal thickness measurements using Pentacam and ultrasonic pachymetry in post-LASIK eyes for myopia. *Europ J Ophthalmol* 2010;20(5):852-857