

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

苏小连 吴文静 王雁

【摘要】 背景 角膜厚度测量对角膜屈光手术和眼病的诊断具有重要意义,Optovue iVue OCT 是测量角膜厚度的新型频域 OCT,了解其测量角膜厚度的可重复性及其与目前常用的 Pentacam、Visante OCT 的一致性,有助于对其临床应用价值进行客观评价。目的 评价 Optovue iVue OCT 测量角膜厚度的可重复性,分析其与 Pentacam 三维眼前节分析诊断系统、Visante OCT 测量角膜厚度的一致性。方法 选取 45 例拟行角膜屈光手术的近视患者的右眼,分别用 Optovue iVue OCT、Pentacam、Visante OCT 对角膜最薄点、中央点和距角膜中央 1 mm 的 3:00、6:00、9:00、12:00 位进行厚度测量,采用组内相关系数 (ICC) 对 Optovue iVue OCT 3 次测量的可重复性进行分析,采用 Bland-Altman 一致性检验分析 Optovue iVue OCT 与 Pentacam、Visante OCT 的一致性;对 Optovue iVue OCT 所测 8 个象限的平均角膜厚度进行分析。结果 Optovue iVue OCT 在 6 个点的 3 次角膜厚度测量结果差异无统计学意义 ($P=0.546$),角膜最薄点、中央点、距角膜中央半径 1 mm 的 3:00、6:00、9:00、12:00 位 ICC 分别为 99.92%、99.99%、99.96%、99.99%、99.99% 和 99.97%;Optovue iVue OCT、Visante OCT、Pentacam 在 6 个点所测的角膜厚度值组间比较差异均有统计学意义 ($P=0.000$ 、0.001、0.000、0.003、0.002、0.000)。两两比较结果显示,Optovue iVue OCT 所测 6 个点角膜厚度值比 Pentacam 测量值平均低 24.20 μm ,差异均有统计学意义 ($P=0.000$ 、0.001、0.000、0.003、0.004、0.000),一致性检验差异较大。Optovue iVue OCT 测量的角膜厚度与 Visante OCT 比较,除 12:00 位差异有统计学意义 ($P=0.016$) 外,其余各点差异均无统计学意义 ($P=1.000$ 、0.447、0.239、1.000、1.000),一致性较好。Pentacam 所测角膜厚度值比 Visante OCT 测量值平均高 14.01 μm ,除中央点差异无统计学意义 ($P=0.056$) 外,其余各点差异均有统计学意义 ($P=0.009$ 、0.005、0.034、0.017、0.008),一致性较差。Optovue iVue OCT 所测 8 个象限平均角膜厚度颞下象限最薄者 23 例,占 51.11%,上方和鼻上象限最厚者各 21 例,分别占 46.66%。结论 Optovue iVue OCT 测量角膜厚度重复性好,其测量值与 Visante OCT 一致性好,但与 Pentacam 测量角膜厚度一致性差异较大,互相替代使用时应慎重。Optovue iVue OCT 所测各象限平均角膜厚度大多数颞下象限最薄,鼻上、上方象限较厚。

【关键词】 生物测量; 角膜厚度; 近视; Optovue iVue OCT; Pentacam; Visante OCT

Repeatability of corneal thickness measurement with Optovue iVue OCT and a comparative study with Pentacam and Visante OCT Su Xiaolian, Wu Wenjing, Wang Yan. Tianjin Key Laboratory of Ophthalmology and Vision Science, Tianjin Eye Institute, Tianjin Eye Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300020, China
Corresponding author: Wang Yan, Email: wangyan7143@vip.sina.com

【Abstract】 **Background** Measurement of corneal thickness is of great significance for the design of refractive surgery and the diagnosis of eye diseases, measuring equipments and technology develop rapidly in recent years. Optovue iVue OCT is a new frequency-domain optical coherence tomography (OCT), to compare its results with those of Pentacam and Visante OCT is helpful to objectively assess the clinical value of Optovue iVue OCT.

Objective This study was to investigate the repeatability of corneal thickness measurement with Optovue iVue OCT and the comparability with Pentacam three-dimensional anterior segment analysis diagnostic system and Visante OCT. In addition, this study attempted to analyze the distribution of average corneal thickness in each quadrant by Optovue iVue OCT. **Methods** The corneal thicknesses of the corneal thinnest point, the central point and 3:00, 6:00, 9:00, 12:00 zones 1 mm away from the center of the cornea were measured in 45 right eyes of 45 subjects with myopia using Optovue iVue OCT, Pentacam and Visante OCT in Tianjin Eye Hospital. Interclass correlation coefficient (ICC)

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.02.008

基金项目:国家自然科学基金项目(81170873)

作者单位:300020 天津医科大学眼科临床学院 天津市眼科医院 天津市眼科学与视觉科学重点实验室 天津市眼科研究所

通信作者:王雁, Email: wangyan7143@vip.sina.com

was used to analyze the repeatability of measurement by Optovue iVue OCT. The agreements between Optovue iVue OCT and Pentacam or Visante OCT were evaluated by Bland-Altman test. The corneal area of 1.0–2.5 mm away from the center was divided into eight quadrants and the average corneal thickness of each quadrant was measured and analysis with Optovue iVue OCT. **Results** No significant difference was found in corneal thickness values for 3 times by Optovue iVue OCT ($P = 0.546$). The ICC by Optovue iVue OCT was 99.92%, 99.99%, 99.96%, 99.99%, 99.99% and 99.97% at the corneal thinnest point, the central point and 3:00, 6:00, 9:00, 12:00 zones respectively. There were significant differences among the 3 kinds of methods ($P = 0.000, 0.001, 0.000, 0.003, 0.002, 0.000$). The measured values of Optovue iVue OCT were significantly lower mean 24.20 μm than those of Pentacam ($P = 0.000, 0.001, 0.000, 0.003, 0.004, 0.000$), but only the value at 12:00 zone of Optovue iVue OCT was evidently declined in comparison with that of Visante OCT ($P = 0.016$), there were no significant differences between all the other zones ($P = 1.000, 0.447, 0.239, 1.000, 1.000$). While the mean corneal thickness value from Pentacam lowered by 14.01 μm in comparison with Visante OCT, all zones had significant differences ($P = 0.009, 0.005, 0.034, 0.017, 0.008$) except the central point ($P = 0.056$). Based on the Optovue iVue OCT, the thinnest zone was at temporal quadrant in 23 eyes (accounting for 51.11%) and at superior quadrant or super nasal quadrant in 21 eyes (both at 46.66%). **Conclusions** Optovue iVue OCT measurement of corneal thickness is of high repeatability and is consistent with Visante OCT in myopic eye. Optovue iVue OCT shows evident difference from Pentacam in the measurement of corneal thickness. The thinnest point of the cornea is mainly in the inferior temporal quadrant and the thickest point is commonly in superior quadrant and nasal superior quadrant based on Optovue iVue OCT.

[Key words] Bio-measurement; Cornea thickness; Myopia; Optovue iVue OCT; Pentacam; Visante OCT

近年来,眼科检查技术及相关设备发展迅速,测量角膜厚度的仪器及方法更是呈现多样化,角膜厚度测量是眼科的基本检查,可用于辅助诊断角膜疾病、青光眼^[1-2]、评估眼压^[3]等。全角膜厚度的精确测量是角膜屈光手术前的关键检查,对于术前患者的筛查、术式的选择、手术的设计、术后观察等具有重要意义。Optovue iVue OCT 采用傅立叶域(频域)OCT 技术,具有分辨率高、前后节一体等特点,但是其测量角膜厚度的可重复性及其与 Pentacam 三维眼前节分析诊断系统、Visante OCT 测量结果的一致性尚不清楚。本研究通过对近视人群角膜厚度的测量来评估 Optovue iVue OCT 测量角膜厚度的可重复性,并对 Optovue iVue OCT、Pentacam、Visante OCT 3 种仪器测量角膜厚度的一致性进行比较,以期指导临床应用。

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 一般资料 前瞻性研究。收集 2013 年 3 月 20—25 日于天津市眼科医院拟行屈光手术的近视患者 45 例,其中男 13 例,女 32 例;年龄 18~53 岁,平均 26 岁。纳入标准:年龄>18 岁;近 2 年近视度数稳定(波动在 ± 0.5 D);裂隙灯显微镜检查无异常。排除标准:近期有眼部刺激症状;有软性或硬性角膜接触镜佩戴史;有除近视外的其他眼部疾患。均取右眼为试验眼,分别用 Optovue iVue OCT、Pentacam、Visante OCT 测量所有患眼的角膜厚度。所有患者均知晓本研究目的,

检查前均签署知情同意书。

1.1.2 主要仪器 70900 型 Pentacam 三维眼前节分析诊断系统(软件版本:1.174r27,德国 Oculus 公司),采用波长 475 nm 蓝色 LED 二极管光源,应用旋转 Scheimpflug 摄像机,旋转摄像获取眼前节多重图像,产生眼前节三维立体图,从 0°到 180°旋转拍摄裂隙像,一次扫描采集 50 张 Scheimpflug 图像,每张相片可获取 500 个真实的高度点,通过特定的角度全部编辑使每个层面产生 25 000 个真实的高度点,从而获取 360°眼前节三维图像,并在角膜中心获得较多的测量点^[4-5]。Pentacam 可测量分析角膜厚度、角膜前后表面地形图、Scheimpflug 眼前节图像、晶状体、眼前房等,对其测量角膜厚度的精确性已有多位学者做过分析,认为 Pentacam 角膜测厚值与超声测量相当且精确率可达 $\pm 5 \mu\text{m}$ ^[6-7]。

Optovue iVue OCT(美国 Optovue 公司)、Visante OCT(德国 Carl Zeiss 公司)是频域 OCT,其扫描速度快,是时域 OCT 的 50~60 倍,具有更高的准确性。采用 OCT 技术,基于光学干涉测量法分别使用 1 310 nm 和 830~850 nm 红外线对眼前节进行 360°扫描成像,把光束射到被检测的组织或标本,光束被不同距离的显微结构反射,通过测量反射光束的延迟时间,可以无创地测量组织或者标本的纵向内部结构,在不同的横向位置上进行连续的轴向(纵向)距离测量,然后把获得的信息显示为二维的横截面图像,1 次测量即可获得暴露角膜区域每个点的厚度值。

1.2 方法

1.2.1 检查方法 Pentacam 测量患者的角膜厚度。为避免外来光源干扰成像,在暗室中自然瞳孔状态下采集数据,嘱患者下颌置于下颌垫上,前额靠住前额条带,注视固视目标,操作者调节操作杆瞄准,嘱患者瞬目后立即对焦自动测量角膜厚度。只接受成像质量显示“OK”且角膜暴露区域大于 8 mm 的检测结果。

Visante OCT 测量患者的角膜厚度。嘱患者下颌置于下颌垫上,前额靠住前额条带,注视固视目标,操作者调节位置按钮,使患者的角膜中央区位于绿色定位框中,调节角膜反射光带居中、明亮时采集信息,只接受角膜暴露区域大于 6 mm 直径的测量结果。

Optovue iVue OCT 测量患者的角膜厚度。嘱患者下颌置于下颌垫上,前额靠住前额条带,注视固视目标,操作者调节操纵杆,使患者角膜位于 2 条定位线中间,调节角膜反光带居中、明亮时采集信息,右眼连续测量 3 次,仅接受测量质量显示“好”且角膜暴露区域大于 6 mm 直径的测量结果。

1.2.2 参数设计 运用 Optovue iVue OCT、Pentacam、Visante OCT 进行角膜厚度测量,选取角膜最薄点、角膜中央点和距角膜中央半径 1 mm 的 3:00、6:00、9:00、12:00 共 6 个点的角膜厚度进行比较。其中,首先对运用 Optovue iVue OCT 3 次测量的结果进行分析,比较其测量角膜厚度的可重复性;然后对 Optovue iVue OCT、Pentacam 和 Visante OCT 3 种不同仪器测量角膜厚度的一致性进行比较。

将被测角膜距中央半径 1.0 ~ 2.5 mm 区域均分为 8 个象限,每个象限为 45°,角膜 -22.5°子午线 ~ +22.5°子午线为鼻侧象限,顺时针依次类推分别为鼻下、下方、颞下、颞侧、颞上、上方、鼻上象限(图 1)。运用 Optovue iVue OCT 进行角膜厚度测量可获得各象限的平均角膜厚度值,所有患者右眼重复测量 3 次,测量质量均显示“好”,取 3 次测量的平均值,对各象限的平均角膜厚度进行分析。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析。Optovue iVue OCT 3 次测量的差异比较采用重复测量的方差分析(Pillai 跟踪),3 次测量间的可重复性评估采用组内相关系数(interclass correlation caefficient, ICC);Optovue iVue OCT、Pentacam、Visante OCT 间测量结果的比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD-t 检验。3 种检测方法的一致性评估采用 Bland-Altman 一致性检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

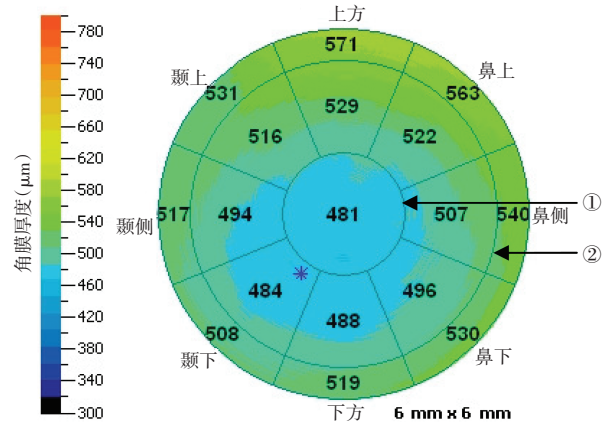


图 1 距角膜中央半径 1.0 ~ 2.5 mm 区域均分为 8 个象限 ①:距角膜中央半径 1 mm 圆 ②:距角膜中央半径 2.5 mm 圆

2 结果

2.1 Optovue iVue OCT 测量角膜厚度的可重复性

Optovue iVue OCT 测量角膜厚度的结果见表 1,6 个点的 3 次测量结果差异无统计学意义(F=0.606, P=0.546)。Optovue iVue OCT 测量角膜厚度具有高度的可重复性。

表 1 Optovue iVue OCT 重复测量 3 次角膜厚度结果($\bar{x} \pm s$)

测量次数	角膜最薄点厚度(μm)	角膜中央点厚度(μm)	距角膜中央 1 mm 区各点角膜厚度(μm)			
			3:00	6:00	9:00	12:00
第 1 次	515.58±27.59	525.11±27.47	534.31±27.96	526.44±27.64	524.71±28.04	536.31±28.59
第 2 次	516.38±27.95	524.98±28.00	534.00±27.13	526.84±27.78	525.27±29.36	537.44±29.04
第 3 次	517.40±27.88	524.73±26.95	533.04±27.95	526.82±27.84	524.69±29.47	536.56±29.27
ICC(%)	99.92	99.99	99.96	99.99	99.99	99.97

注:ICC:组内相关系数

2.2 3 种仪器测量角膜厚度比较

Optovue iVue OCT、Visante OCT、Pentacam 所测角膜厚度在 6 个点组间差异均有统计学意义(P=0.000、0.001、0.000、0.003、0.002、0.000)。Optovue iVue OCT 在 6 个点所测角膜厚度均小于 Pentacam,差异均有统计学意义(P=0.000、0.001、0.000、0.003、0.004、0.000);Optovue iVue OCT 与 Visante OCT 比较,除 12:00 位差异有统计学意义(P=0.016)外,其余各点差异均无统计学意义(P=1.000、0.447、0.239、1.000、1.000);Pentacam 与 Visante OCT 比较,除中央点差异无统计学意义(P=0.056)外,其余各点差异均有统计学意义(P=0.009、0.005、0.034、0.017、0.008),Pentacam 所测角膜厚度值比 Visante OCT 平均高 14.01 μm(表 2)。

2.3 Optovue iVue OCT 与 Pentacam 测量角膜厚度的一致性比较

表 2 Optovue iVue OCT、Pentacam、Visante OCT 测量角膜厚度组间比较($\bar{x}\pm s$)

测量仪器	角膜最薄点厚度(μm)	角膜中央点厚度(μm)	距角膜中央 1 mm 区各点角膜厚度(μm)			
			3,00	6,00	9,00	12,00
Optovue iVue OCT	516.45±27.23	520.09±27.14	526.17±27.53	525.05±27.45	525.03±27.62	524.64±27.47
Pentacam	538.80±25.97 ^a	541.80±25.74 ^a	554.47±25.57 ^a	544.18±26.50 ^a	544.18±26.41 ^a	559.22±26.15 ^a
Visante OCT	521.40±28.62 ^b	528.31±27.66	536.24±28.01 ^b	529.56±27.07 ^b	527.82±28.60 ^b	541.24±29.55 ^{ab}
F	8.324	7.494	12.645	6.166	6.341	17.473
P	0.000	0.001	0.000	0.003	0.002	0.000

注:与 Optovue iVue OCT 比较,^a $P<0.05$;与 Pentacam 比较,^b $P<0.05$ (单因素方差分析,LSD- t 检验)

Optovue iVue OCT 测量的角膜厚度值比 Pentacam 测量的角膜厚度值平均低 24.20 μm ,2 种仪器所测角膜厚度差值的 95% 可信区间为 6.42 ~ 41.98 μm ,Optovue iVue OCT 与 Pentacam 测量角膜厚度的一致性差异较大(图 2)。

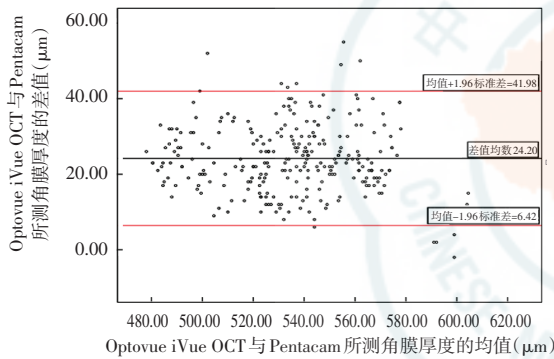


图 2 Optovue iVue OCT 与 Pentacam 测量角膜厚度的一致性比较 (Bland-Altman 一致性检验)

2.4 Optovue iVue OCT 和 Visante OCT 测量角膜厚度的一致性比较

Optovue iVue OCT 测量的角膜厚度值比 Visante OCT 测量的角膜厚度值平均低 7.86 μm ,2 种仪器所测角膜厚度差值的 95% 可信区间为 -6.89 ~ 22.61 μm ,Optovue iVue OCT 与 Visante OCT 测量角膜厚度的一致性较好(图 3)。

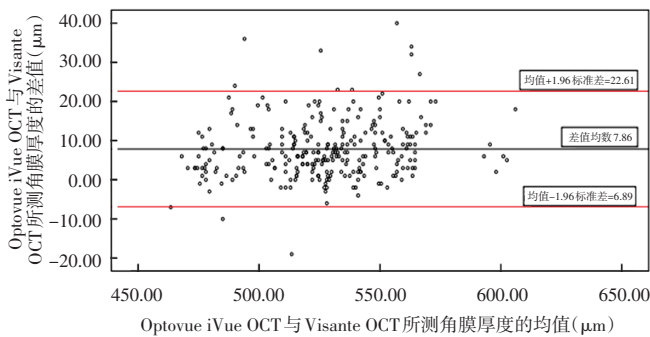


图 3 Optovue iVue OCT 与 Visante OCT 测量角膜厚度的一致性比较 (Bland-Altman 一致性检验)

2.5 Optovue iVue OCT 所测 8 个象限角膜平均厚度分析

对角膜 8 个象限的平均厚度进行分析,颞下象限最薄者 23 例,占 51.11%,颞侧象限最薄者 16 例,占 35.55%,鼻下象限最薄者 2 例,占 4.44%,下方象限最薄者 3 例,占 6.66%,鼻侧象限最薄者 1 例,占 2.22%,上方、鼻上、颞上象限最薄者 0 例。

上方和鼻上象限最厚者各 21 例,分别占 46.66%,鼻下象限最厚者 2 例,占 4.44%,颞上象限最厚者 1 例,占 2.22%,颞侧、颞下、下方、鼻侧象限最厚者 0 例。正常人角膜多数颞下象限最薄,上方、鼻上象限最厚。

3 讨论

角膜厚度的测量对眼部疾病的诊断和屈光手术的实施均具有非常重要的意义。圆锥角膜患者的角膜呈锥形突出、变薄,且最薄点一般位于颞下方^[8],对角膜厚度从最薄点到周边变化的研究有助于诊断早期角膜膨隆^[9];干眼患者的中央和旁中央角膜会明显变薄^[10];青光眼患者中角膜内皮功能失代偿,角膜内皮水肿,角膜厚度的测量可辅助其诊断;受角膜厚度的影响,临床所测眼压值最多可有 10 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 的波动,角膜厚度的测量可辅助校正眼压值^[11]。屈光手术需要切削一定的角膜组织,有术后发生角膜扩张的风险,角膜厚度的测量可辅助筛查出有圆锥角膜倾向的患者,避免术后相关并发症的发生;通过术后随访角膜厚度的变化评估屈光状态的发展趋势、是否有欠矫或过矫等情况的发生;过高估计角膜厚度进行高度数的屈光治疗或二次手术可能引起术后角膜过薄,出现角膜膨隆等并发症;对于部分角膜偏薄的患者可选择表层手术来提高手术的安全性。因此,准确、有效的角膜厚度测量对眼部疾病的诊断和角膜屈光手术非常有价值。

目前角膜厚度测量的仪器根据设计原理大致可分为以 A 型超声为代表的超声类和以 Pentacam、OCT 为代表的激光干涉仪两大类^[11]。临床应用的还有超声生物显微镜、角膜内皮细胞显微镜、激光扫描共焦显微镜、裂隙灯角膜厚度测量仪、Orbscan II 系统以及 Optovue iVue OCT。Optovue iVue OCT 作为最新推出的角膜厚度测量仪器,其测量结果的准确性仍不清楚。A 型超声角膜厚度测量仪利用声波的反射特性来测量角膜厚度,其轴向分辨率高,对角膜厚度的测量精密度可达 0.001 mm^[12],被认为是角膜厚度测量的金标准。

但是, A 型超声测量角膜厚度存在一些缺点, 如需要接触患者眼球、容易引发感染和对角膜上皮的损伤^[13]; 测量前麻醉药物的应用可引起角膜上皮水肿, 对角膜厚度的测量结果有一定的影响^[14]; 不同声速系数所测角膜厚度值不同; 测量结果的可重复性受操作者经验影响较大, 不能测量角膜每个点的厚度, 无法查找最薄点, 不能满足屈光手术, 尤其是术前圆锥角膜筛查的需要等。许多国内外研究证明, A 型超声与 Pentacam 测量中央角膜厚度的一致性较好^[15-19], 因此本研究未设 A 型超声对照组, 仅对 Optovue iVue OCT、Pentacam、Visante OCT 测量角膜厚度的结果进行比较。

本研究结果显示, 采用 Optovue iVue OCT 测量角膜最薄点、中央点和距角膜中央半径 1 mm 的 3:00、6:00、9:00、12:00 位共 6 个点的角膜厚度值, 各点重复 3 次的测量值 ICC 均 >99.90%, 当 ICC >80.00% 时表示该测量工具的可重复性好^[20], 因此 Optovue iVue OCT 测量角膜厚度具有高度的可重复性。

需要指出的是, Optovue iVue OCT 测量角膜厚度的可重复性受到多种因素的影响: 一是操作者的操作技巧和熟练程度, 测量时虽有反光带帮助操作者确认角膜中央, 但扫描中心与角膜中央的对合需要操作者手动控制; 二是患者的配合情况, 在操作者进行图像采集及 Optovue iVue OCT 成像期间, 患者头位及眼位的轻微变化均可导致扫描中心的偏移, 对重复测量的结果造成影响; 三是正常人的泪膜厚度为 7~40 μm ^[21], 干眼患者的泪膜厚度对测量结果也有一定的影响。因此在临床工作中应提高操作者的熟练程度并指导受检者良好配合, 以降低人为因素造成的测量误差。

本研究中 Optovue iVue OCT 与 Pentacam 测量角膜厚度的比较结果显示, 两仪器所测角膜厚度在各点差异均有统计学意义。Bland-Altman 一致性检验结果显示, Optovue iVue OCT 测量的角膜厚度值与 Pentacam 测量的角膜厚度差值均匀分布在平均线两侧, 差值的平均数为 24.20 μm , 提示 Optovue iVue OCT 与 Pentacam 测量角膜厚度差异性较大, 临床使用时不可互相代替。差异产生的原因可能与两者的测量原理不同有关, Optovue iVue OCT 测量角膜厚度采用光学干涉的原理, Pentacam 采用的是 Scheimplug 成像原理。

本研究中 Optovue iVue OCT 与 Visante OCT 测量角膜厚度的比较结果显示, 除了在 12:00 位差异有统计学意义外, 其余 5 个点两者所测结果差异均无统计学意义, Optovue iVue OCT 测量的角膜厚度值比 Visante OCT 测量的角膜厚度值平均低 7.86 μm , 且差值平均分布于平均线两侧, 考虑到测量误差、上方眼睑

压迫等原因, 可认为 2 种仪器测量角膜厚度一致性较好。Optovue iVue OCT 与 Visante OCT 测量角膜厚度的一致性较好, 可能与二者均采用 OCT 技术有关。

本研究结果显示, Pentacam 与 Visante OCT 所测角膜厚度值, 除中央点差异无统计学意义外, 其余各点差异均有统计学意义, Pentacam 所测角膜厚度值比 Visante OCT 测量值平均高 14.01 μm 。Pentacam 与 Visante OCT 测量角膜厚度的一致性较差, 导致这种差异最重要的因素是 2 种仪器的工作原理不同。

比较 Optovue iVue OCT 所测各象限平均角膜厚度值, 多数颞下象限最薄, 上方、鼻上象限最厚, 厚度分布差异可能与角膜的胶原纤维排列不同有关。本研究结果显示, 正常人角膜多数颞下象限最薄, 与最薄点位置的研究结果相同。各象限的平均角膜厚度值可辅助圆锥角膜的诊断, 圆锥角膜的患者角膜向前突出成锥形, 角膜最薄点的厚度仅代表锥顶的厚度, 而此象限的平均角膜厚度可表现出整个锥形突出厚度的改变, 因此与最薄点相比, 对各象限平均厚度的分析可更敏感、更早期地筛查出圆锥角膜患者。

综上所述, Optovue iVue OCT 测量角膜厚度可重复性好; 与 Visante OCT 比较测量角膜厚度一致性好; 与 Pentacam 比较测量角膜厚度一致性差异较大, 互相替代使用时应慎重。Optovue iVue OCT 所测各象限平均角膜厚度多数颞下象限最薄, 鼻上、上方象限最厚。Optovue iVue OCT 测量角膜旁中央及周边区厚度的可重复性以及圆锥角膜患者各象限的平均角膜厚度值等还需要进一步研究, 以期进一步指导临床应用。

参考文献

- [1] 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(8): 451-453.
- [2] Wu RY, Zheng YF, Wong TY, et al. Relationship of central corneal thickness with optic disc parameters; the Singapore Malay Eye Study [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2011, 52(3): 1320-1324. doi: 10.1167/iovs.10-6038.
- [3] Medeiros FA, Sample PA, Weinreb RN. Corneal thickness measurements and visual function abnormalities in ocular hypertensive patients [J]. Am J Ophthalmol, 2003, 135(2): 131-137.
- [4] 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.
- [5] Lackner B, Schmidinger G, Skorpik C. Validity and repeatability of anterior chamber depth measurements with Pentacam and Orbscan [J]. Optom Vis Sci, 2005, 82(9): 858-861.
- [6] O'Donnell C, Maldonado-Codina C. Agreement and repeatability of central thickness measurement in normal corneas using ultrasound pachymetry and the OCULUS Pentacam [J]. Cornea, 2005, 24(8): 920-924.
- [7] Barkana Y, Gerber Y, Elbaz U, et al. Central corneal thickness measurement with the Pentacam Scheimplug system, optical low-coherence reflectometry pachymeter, and ultrasound pachymetry [J]. J Cataract Refract Surg, 2005, 31(9): 1729-1735.

[8] Auffarth GU, Wang L, Völcker HE. Keratoconus evaluation using the Orbscan Topography System[J]. J Cataract Refract Surg, 2000, 26(2): 222-228.

[9] Saad A, Gatinel D. Topographic and tomographic properties of forme fruste keratoconus corneas[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2010, 51(11): 5546-5555. doi:10.1167/iov.10-5369.

[10] Liu Z, Pflugfelder SC. Corneal thickness is reduced in dry eye[J]. Cornea, 1999, 18(4): 403-407.

[11] 张鸿韬, 蒋华. 角膜厚度测量的研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2012, 12(3): 451-453. doi:10.3760/cma.j.issn.1672-5123.2012.03.22.

[12] 宋国祥. 眼科影像诊断[M]// 李凤鸣. 中华眼科学(上册). 北京: 人民卫生出版社, 2005: 706-745.

[13] Bayhan HA, Aslan Bayhan S, Can I. Comparison of central corneal thickness measurements with three new optical devices and a standard ultrasonic pachymeter[J]. Int J Ophthalmol, 2014, 7(2): 302-308. doi:10.3980/j.issn.2222-3959.2014.02.19.

[14] 叶娅, 沈政伟, 尹禾, 等. Pentacam 系统测量正常人眼表面麻醉前后中央角膜厚度的对比研究[J]. 眼科新进展, 2011, 31(1): 68-70.

[15] 杨雅静, 赵江月, 张劲松. 不同测厚仪角膜厚度测量值的对比研究[J]. 国际眼科杂志, 2012, 12(10): 1863-1866. doi:10.3760/cma.j.issn.1672-5123.2012.10.12.

[16] 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(11): 985-988.

[17] 郑秀华, 陈元芝, 葛金玲, 等. Pentacam 三维眼前节分析仪测量近视眼角膜厚度的可靠性分析[J]. 国际眼科杂志, 2010, 10(9): 1745-1747. doi:10.3760/cma.j.issn.1672-5123.2010.09.036.

[18] 王霁雪, 吴荒, 杨隆艳, 等. Orbscan-II、Pentacam 及超声测厚仪角膜厚度测量值的比较[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2010, 12(1): 64-67. doi:10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2010.01.018.

[19] 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[J]. Cornea, 2011, 30(6): 615-619. doi:10.1097/ICO.0b013e3181d00800.

[20] 余红梅, 罗艳虹, 萨建, 等. 组内相关系数及其软件实现[J]. 中国卫生统计, 2011, 28(5): 497-500.

[21] Prydal JI, Artal P, Woon H, et al. Study of human precorneal tear film thickness and structure using laser interferometry[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1992, 33(6): 2006-2011.

(收稿日期:2014-06-19)

(本文编辑:尹卫靖 刘艳)

· 病例报告 ·

Duane 桡骨线综合征伴 Chiari-I 型畸形一例

刘璐 杨洁 樊宁 甘润 路璐 欧阳明 刘旭阳

患儿,男,11岁,因出生后右眼内斜 2014 年 2 月 11 日于暨南大学附属深圳眼科医院就诊。足月剖宫产,既往无特殊病史。全身体检发现右手大鱼际肌肉萎缩,肌力 4 级,弱于对侧(图 1),脊柱向右侧弯。检查:右眼第一眼位时上睑遮盖角膜缘约 3 mm,睑裂较左眼略小,向右侧水平方向注视时睑裂变大,高度约为 7 mm,内转时睑裂高度约为 4 mm 并伴眼球后退(图 2)。代偿头位脸部向左偏斜。余双眼检查无异常,视力 1.0。脊柱 X 射线检查:胸椎和腰椎正侧位可见胸腰段交界处脊柱右弯,胸腰段以 T11-L1 椎体为中心呈“S”形扭曲;L1 椎体右半部阙如,左半部呈三角状并与 T12 相连(图 3)。颅脑 MRI 示:T2WI 矢状位见小脑扁桃体经枕骨大孔下移至颈上部椎管内 1.5 cm,延髓略受压向前下方移位,齿状突位于钱氏线上 1.1 cm,寰齿间隙异常增宽,伴周围异常低信号区,颈段脊髓中央管呈喇叭样异常扩张,平 C7 水平,脊髓中央管内可见片状稍高信号影,提示脑部先天发育畸形,符合 Chiari-I 型畸形(图 4)。根据患儿的临床表现及辅助检查结果,诊断为 Duane 桡骨线综合征(Duane radial ray syndrome,DRRS)合并 Chiari-I 型畸形。

讨论:DRRS 是一种伴桡侧列异常的 Duane 眼球后退综合征(Duane's retraction syndrome,DRS),临床少见,伴发其他系统畸形者罕见。本研究首次报道 DRRS 合并 Chiari I 型畸形者 1 例,并对 2 种疾病的关系及机制进行探讨。

DRRS 1977 年首先被 Okihiro 等^[1]发现并描述,又称 Okihiro

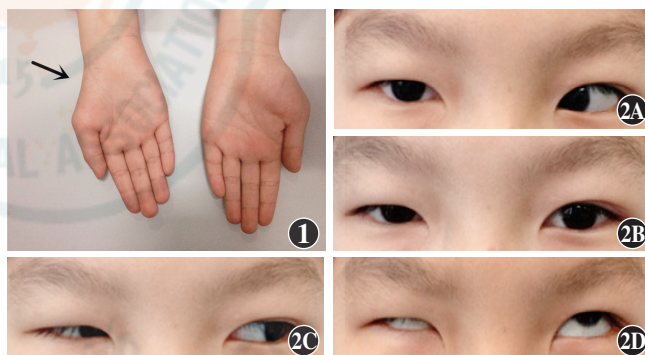


图 1 患儿右手桡侧大鱼际肌肉萎缩 图 2 患儿眼位检查 A:右眼水平右侧转动时明显受限,伴睑裂变大 B:第一眼位时右眼上睑遮盖角膜缘 3 mm C:右眼水平左侧转动时睑裂变小伴眼球后退 D:双眼上转时眼球快速上转,角膜被上睑完全遮盖

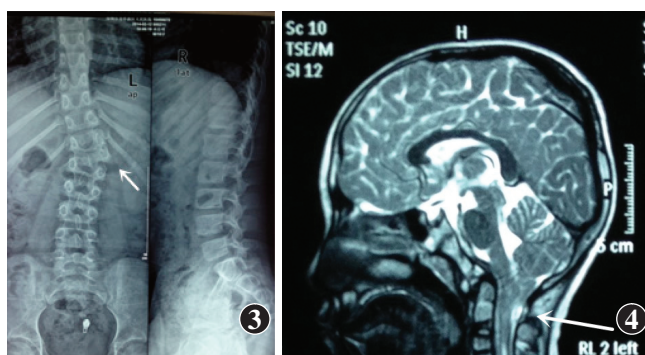


图 3 患儿胸椎和腰椎 X 射线正侧位片 胸腰段交界处脊柱弯向右侧,呈“S”形扭曲,可见 T12~L1 融合椎体(箭头) 图 4 患儿颅脑 MRI 检查 T2WI 矢状位示小脑扁桃体下陷至枕骨大孔下长达 15 mm,延髓略受压向前下移位,可见下陷的小脑扁桃体及附近扩张的脊髓中央管(箭头),内部异常信号可提示脊髓空洞征象

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.02.009

作者单位:518040 深圳,暨南大学附属深圳眼科医院

通信作者:刘旭阳,Email:xliu1213@126.com