

# 水平角膜直径和前房直径与睫状沟直径的相关性研究

陶思思<sup>1</sup>, 王 华<sup>2</sup>, 刘鹏飞<sup>3</sup>, 王卫东<sup>1</sup>

引用:陶思思,王华,刘鹏飞,等.水平角膜直径和前房直径与睫状沟直径的相关性研究.国际眼科杂志 2019;19(6):1031-1034

基金项目:湖南省卫健委课题(No.C2017037)

作者单位:<sup>1</sup>(410007)中国湖南省长沙市妇幼保健院科教科;  
<sup>2</sup>(410005)中国湖南省长沙市,湖南省人民医院眼视光中心;  
<sup>3</sup>(422100)中国湖南省邵阳县人民医院外科

作者简介:陶思思,毕业于南华大学,硕士,主治医师,研究方向:眼视光学。

通讯作者:王华,毕业于南华大学,学士,主任医师,硕士研究生导师,眼视光中心主任,研究方向:眼视光学. wanghuaeye@163.com

收稿日期:2019-01-08 修回日期:2019-05-08

## 摘要

**目的:**探讨水平角膜直径(WTW)、水平前房直径(HACD)与水平睫状沟直径(S-S)间的相关性和影响因素。

**方法:**回顾性研究。收集我院2015-08/2016-08高度近视患者62例115眼,用SIRIUS眼前节分析系统测量WTW和HACD,UBM测量S-S,对比分析测量结果。

**结果:**所有患者中,WTW为 $11.91 \pm 0.37$ mm, HACD为 $12.45 \pm 0.43$ mm, S-S为 $11.78 \pm 0.46$ mm;且HACD和S-S与年龄呈负相关( $r = -0.423$ 、 $-0.386$ ,均 $P < 0.05$ );与中央前房深度(ACD)的相关性比较:ACD  $\leq 3.5$ mm组中WTW、HACD与S-S有相关性;ACD  $> 3.5$ mm组中WTW、HACD与S-S无明显相关关系。

**结论:**(1)WTW与S-S相关性更好,受年龄、前房深度影响,患者年龄 $\geq 40$ 岁或ACD  $> 3.5$ mm时建议参照UBM测量S-S对ICL型号进行确定;(2)SIRIUS测量的WTW、HACD安全、简单、重复性好。

**关键词:**角膜直径;前房直径;睫状沟直径;有晶状体眼后房型人工晶状体植入术

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.6.31

## Study on the correlation between horizontal corneal diameter and anterior chamber diameter and ciliary sulcus diameter

Si - Si Tao<sup>1</sup>, Hua Wang<sup>2</sup>, Peng - Fei Liu<sup>3</sup>, Wei - Dong Wang<sup>1</sup>

**Foundation item:** Hunan Provincial Health Commission (No. C2017037)

<sup>1</sup>Changsha Hospital for Maternal & Child Health Care, Changsha 410007, Hunan Province, China; <sup>2</sup>Hunan Provincial People's Hospital, Changsha 410005, Hunan Province, China; <sup>3</sup>Shaoyang County People's Hospital, Shaoyang 422100, Hunan

Province, China

**Correspondence to:** Hua Wang. Hunan Provincial People's Hospital, Changsha 410005, Hunan Province, China. wanghuaeye@163.com

Received:2019-01-08 Accepted:2019-05-08

## Abstract

• **AIM:** To investigate the correlation between horizontal corneal diameter (WTW), horizontal anterior chamber diameter (HACD) and horizontal ciliary sulcus diameter (S-S).

• **METHODS:** A total of 62 cases (115 eyes) with high myopia were collected from those who were examined in our hospital from August 2015 to August 2016. Their WTW and HACD were measured with SIRIUS, while S-S was measured with UBM, and the results were compared and analyzed.

• **RESULTS:** In all patients, WTW was  $11.91 \pm 0.37$ mm, HACD was  $12.45 \pm 0.43$ mm, S-S was  $11.78 \pm 0.46$ mm. There was negative correlation between HACD or S-S and age ( $r = -0.423$  and  $r = -0.386$  respectively, all  $P < 0.05$ ). Correlation comparison with central anterior chamber depth (ACD) showed in group with ACD  $\leq 3.5$ mm, WTW and HACD were related with S-S; while in group with ACD  $> 3.5$ mm, there was no significant correlation between WTW or HACD and S-S.

• **CONCLUSION:** 1) WTW and S-S has better correlation, but due to the influence of age and anterior chamber depth, S - S is recommended to be measured with reference to the UBM to determine ICL when the patient is equal to or over 40 years old or with ACD  $> 3.5$ mm; 2) SIRIUS Anterior Segment System is safe, simple and repeatability in measuring WTW and HACD.

• **KEYWORDS:** corneal diameter; anterior chamber diameter; ciliary sulcus diameter; implantable contact lens

**Citation:** Tao SS, Wang H, Liu PF, *et al.* Study on the correlation between horizontal corneal diameter and anterior chamber diameter and ciliary sulcus diameter. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019; 19(6):1031-1034

## 0 引言

近年来,有晶状体眼后房型人工晶体植入术(implantable contact lens, ICL)良好的可预测性、稳定性和有效性得到了广大研究者的认可<sup>[1]</sup>,但是术后存在短期或者长期的潜在并发症不断浮现于临床,使其安全性成为国内外眼科医生关注的焦点,这些并发症的发生和 ICL 型号的选择直接相关<sup>[2-3]</sup>,因此,合理选择 ICL 型号对于减少术后并发症很重要。目前国内外较为传统的方法是采用水

表1 SIRIUS与UBM测量结果的一致性分析

指标	M1	M2	(M1+M2)/2	M1-M2	95% LoA
WTW	11.90±0.36	11.92±0.37	11.91±0.37	-0.01±0.06	-0.13~0.10
HACD	12.47±0.44	12.42±0.42	12.45±0.43	-0.05±0.12	-0.25~0.17
S-S	11.75±0.46	11.83±0.45	11.78±0.46	-0.07±0.11	-0.29~0.18

注:WTW:水平角膜直径;HACD:水平前房直径;S-S:水平睫状沟直径;M1:第1次测量结果;M2:第2次测量结果。

平角膜直径(white-to-white, WTW)进行估计,根据瑞士STAAR提供的ICL型号选择表,即一般情况下运用测量出的WTW加0.5mm估计ICL型号。在近年来的不断研究过程中,有学者提出运用水平前房直径(horizontal anterior chamber diameter, HACD)对水平睫状沟直径(sulcus-sulcus, S-S)进行推算<sup>[4]</sup>。本研究运用SIRIUS三维断层角膜地形图和眼前节分析诊断系统测量WTW和HACD,同时运用超声生物显微镜(ultrasonic biological microscope, UBM)直接对S-S进行测量,将WTW、HACD与S-S进行比较,得出所测量的参数差异性,以及是否存在相关关系和影响相关性的因素,为临床应用提供参考依据。

### 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性研究。选择2015-08/2016-08在我院接受检查的高度近视(球镜>6.00D)患者62例115眼,其中男32例57眼,女30例58眼,年龄20~45(平均29.41±7.33)岁,等效球镜-6.0~-24.0(平均-12.14±5.25)D,无任何角膜手术史和其它眼部手术史,无器质性病变,角膜接触镜均停戴2wk以上,以消除可能的影响。本研究经医院伦理委员会批准,经患者或其家属知情同意并签署知情同意书。

### 1.2 方法

**1.2.1 分组** 将所有患者按年龄分为3组:(1)组1:年龄20~29(平均22.85±2.85)岁,共28例52眼,其中男14例,女14例;(2)组2:年龄30~39(平均36.30±5.00)岁,共22例41眼,其中男12例,女10例;(3)组3:年龄40~45(平均42.24±1.54)岁,共12例22眼,其中男6例,女6例。三组患者性别、等效球镜比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.117, P = 0.943; F = 1.178, P = 0.316$ )。应用SIRIUS测量受检眼中央前房深度(anterior chamber depth, ACD)2次取平均值,根据ACD分为两组,A组(ACD≤3.5mm)72眼,平均ACD为3.13±0.20mm,年龄平均30.42±5.77岁;B组(ACD>3.5mm)43眼,平均ACD为3.59±0.09mm,年龄平均28.62±6.28岁。两组患者年龄比较,差异无统计学意义( $t = 1.571, P = 0.120$ )。

**1.2.2 观察指标** 收集所有患者术前自然瞳孔状态下双眼Sirius眼前节分析和UBM检查结果。根据常规检查要求,两种检查设备分别由2名熟练操作系统的技师完成,每种方法均重复2次,取平均值。观察指标包括WTW、HACD、S-S、年龄、ACD。

**统计学分析:**采用SPSS20.0统计学软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组数据比较采用单因素方差分析,两两比较采用LSD-*t*检验,两组间比较采用独立样本*t*检验。相关性分析采用线性回归方程和Pearson积差相关分析。测量方法的一致性用Bland-Altman法进行分析,其中95%一致性界限越窄、差异均值越接近于0,表

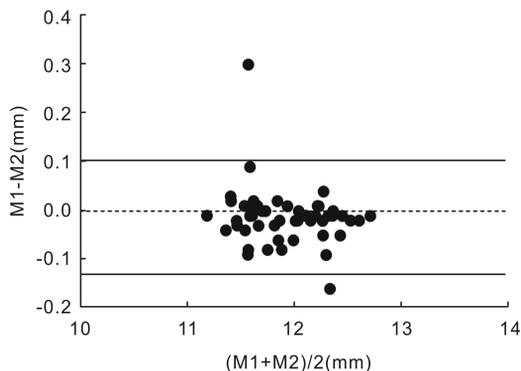


图1 SIRIUS测量水平角膜直径的Bland-Altman图。

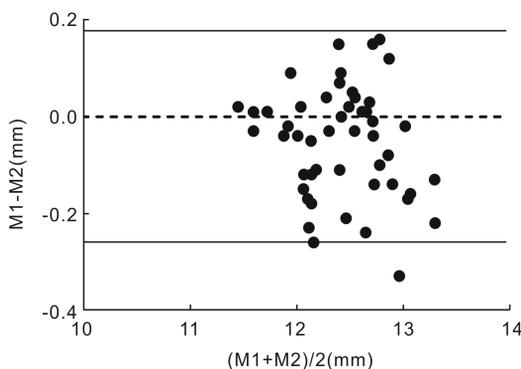


图2 SIRIUS测量水平前房直径的Bland-Altman图。

示测量方法的重复性越好,反之亦然。Bland-Altman图采用GraphPad Prism v6.0.3绘制。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 2 结果

**2.1 水平角膜直径和前房直径与睫状沟直径的测量值比较** 运用SIRIUS眼前节分析系统测量WTW、HACD分别为 $11.91 \pm 0.37$ 、 $12.45 \pm 0.43$ mm,UBM测量S-S为 $11.78 \pm 0.46$ mm。

**2.2 水平角膜直径和前房直径与睫状沟直径相关性分析** 经相关分析显示,WTW与S-S呈正相关( $r = 0.676, P < 0.001$ ),回归方程为 $Y = 1.751 + 0.842X$ ;HACD与S-S呈正相关( $r = 0.444, P = 0.001$ ),回归方程为 $Y = 6.826 + 0.398X$ 。WTW与S-S相关性更好。

**2.3 水平角膜直径、前房直径和睫状沟直径一致性分析** 运用Bland-Altman图分析结果显示:SIRIUS两次所测WTW差值为 $-0.01 \pm 0.06$ mm,且两者差值95%的一致性界限(LoA)为 $-0.13 \sim 0.10$ mm;两次所测HACD差值为 $-0.05 \pm 0.12$ mm,且两者差值的LoA为 $-0.25 \sim 0.17$ mm。UBM两次所测S-S差值为 $-0.07 \pm 0.11$ mm,两者差值的LoA为 $-0.29 \sim 0.18$ mm(表1,图1~3)。

**2.4 各年龄组间WTW和HACD与S-S的变化** 所有患者中,HACD、S-S与年龄呈负相关( $r = -0.423, -0.386$ ,均 $P < 0.05$ ),而WTW与年龄无明显相关性( $r = -0.218, P =$

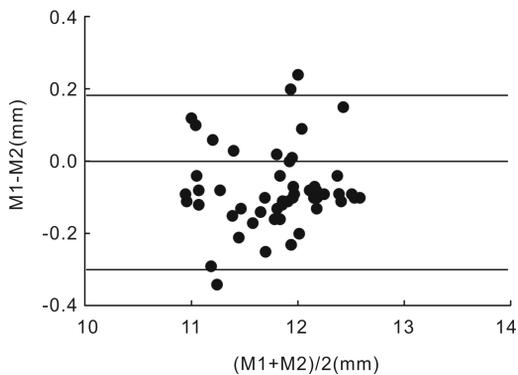


图3 UBM 测量水平睫状沟直径的 Bland-Altman 图。

表2 各年龄组间 WTW 和 HACD 与 S-S 的变化 ( $\bar{x} \pm s$ , mm)

组别	眼数	WTW	HACD	S-S
组1	52	12.01±0.40	12.64±0.42 <sup>a</sup>	11.82±0.44 <sup>a</sup>
组2	41	11.84±0.34	12.58±0.36 <sup>a</sup>	11.76±0.39 <sup>a</sup>
组3	22	11.76±0.23	12.21±0.13	11.42±0.24
<i>F</i>		2.171	3.114	2.716
<i>P</i>		0.117	0.003	0.009

注:组1:年龄20~29岁;组2:年龄30~39岁;组3:年龄40~45岁;<sup>a</sup> $P < 0.05$  vs 组3。

表3 不同前房深度组间 WTW 和 HACD 与 S-S 的变化

组别	眼数	WTW	HACD	S-S
A组	72	12.30±0.42	11.77±0.37	11.63±0.46
B组	43	12.64±0.37	12.02±0.46	12.00±0.36
<i>t</i>		4.391	-3.200	-4.508
<i>P</i>		<0.001	0.002	<0.001

注:A组:ACD≤3.5mm;B组:ACD>3.5mm。

0.125)。所有患者根据年龄分组后,三组间 WTW 差异无统计学意义( $P > 0.05$ );40~45岁组的 HACD 和 S-S 小于20~29岁组和30~39岁组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ,表2)。

### 2.5 不同前房深度组间 WTW 和 HACD 与 S-S 的变化

不同前房深度组间 WTW、HACD 和 S-S 比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),A组测量值均小于B组,见表3。A组相关性分析提示,WTW、HACD 与 S-S 呈正相关( $r = 0.397, 0.581$ ,均 $P < 0.05$ );B组相关性分析结果示,WTW、HACD 均与 S-S 无明显相关( $r = 0.209, 0.340$ ,均 $P > 0.05$ )。

### 3 讨论

随着人们对 ICL 的认识不断深入,其有效性、术前可预测性、可逆性和术后所产生的高质量视觉效果都得到了肯定和好评。与此同时,这种新技术也产生许多新问题,由于 ICL 型号的选择不合适,导致术后并发症的发生,其严重影响术后视力。寻找一种新的、准确的方法对 ICL 型号的推算提供客观依据,从而解决术后长期或短期的并发症这一问题已经刻不容缓。

#### 3.1 水平角膜直径、前房直径和睫状沟直径的测量值比较

本研究运用 SIRIUS 眼前节分析系统测量 WTW 为  $11.91 \pm 0.37$ mm,这一结果与邱乐梅等<sup>[5]</sup>运用 SIRIUS 眼前

节分析系统测量 WTW 结果( $11.86 \pm 0.38$ mm)相似,大于李翔等<sup>[6]</sup>运用 Orbscan 角膜地形图仪测量 WTW 的结果( $11.50 \pm 0.31$ mm),而与胡俊等<sup>[7]</sup>运用 IOL Master 光学生物测量仪测量 WTW( $12.19 \pm 0.30$ mm)比较,SIRIUS 相对较小,其原因主要考虑各种仪器测量的原理不同,对角膜缘位置的识别存在偏差,导致测量结果存在差异。将 SIRIUS 所测 WTW 与 UBM 所测 S-S 比较,研究发现 SIRIUS 所测 WTW 略大于 S-S,平均差值为  $0.13 \pm 0.34$ mm,如果运用传统的推算公式,在角膜直径的基础上增加  $0.5$ mm,可能会导致选择的 ICL 尺寸偏大。Takushi 等<sup>[4]</sup>研究报告运用 UBM 对 31 例患者进行测量,HACD 测量值平均为  $11.93 \pm 0.44$ mm,而本研究运用 SIRIUS 测量结果为  $12.45 \pm 0.43$ mm,大于 UBM 测量值,国外同类研究结果表明<sup>[8]</sup>运用 OCT 对 104 眼进行 HACD 测量,平均值为  $12.34 \pm 0.57$ mm;Goldsmith 等<sup>[9]</sup>测算的 HACD 为  $12.53 \pm 0.47$ mm,均大于 UBM 的测量值,这些研究结果均与本研究相似。我们认为运用 UBM 测量 HACD 的过程中操作者均需面对同一个问题,UBM 测量 HACD 需用眼杯将检查眼浸入水中,这样会给眼球施加压力使眼球变形,从而影响测量结果,而且需要人工辨别和测量 HACD,会引起主观误差;而 SIRIUS 等使用计算机系统自动确定房角隐窝的解剖位置进行 HACD 的测量,理论上结果更客观。

#### 3.2 水平角膜直径、前房直径与睫状沟直径的一致性分析

本研究对三组数据进行重复测量,将二次测量结果进行一致性分析,比较测量方法的精确性,结果显示 SIRIUS 对 WTW 的 95% LoA 最窄为  $-0.13 \sim 0.10$ mm,重复性最好,对于 HACD 测量的 95% LoA 为  $-0.25 \sim 0.17$ mm,重复性较好,这一结果均有效证明 SIRIUS 测量眼前节数据的高准确性。

#### 3.3 各年龄组间 WTW 和 HACD 与 S-S 的变化

Kamiya 等<sup>[10]</sup>对影响 ICL 植入术后拱高的因素研究中证实,通过运用 WTW 对 ICL 型号进行选择,年龄较小的患者人工晶状体后表面距离晶状体前表面越远;更有学者提出<sup>[20]</sup>随着年龄的改变,前房结构也会存在一定的变化,有学者将患者进行年龄分组,发现 40~49 岁患者 S-S 明显小于 40 岁组,且 S-S 的改变量大于 WTW。本研究将患者进行年龄分组,结果与 Antonio 等一致<sup>[11]</sup>,除 SIRIUS 所测 WTW 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )外,40~45 岁组的 HACD 和 S-S 短于 20~29 岁和 30~39 岁组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。相关性分析也显示,20~45 岁组患者 WTW 与年龄无显著相关,这一结果提示随年龄增大,晶状体厚度增加,弯曲度增加,导致眼前节结构出现相应的变化(睫状沟直径变短、前房直径变小),而角膜 WTW 未见明显改下,以上结果表明选择正确的 ICL 型号不仅要以前房深度和角膜直径为依据,还应考虑年龄,对于年龄较大的患者,需要结合睫状沟直径进行 ICL 型号的选择。

#### 3.4 不同前房深度组间 WTW 和 HACD 与 S-S 的变化

研究还将患者根据 ACD 进行分组比较的结果与国内相关研究对比,结果相似<sup>[11-13]</sup>。考虑原因为:在高度近视眼中,随着眼轴的增长,角膜等眼前部结构数据变化较小,而睫状体萎缩变薄,睫状沟直径产生明显变化,从而导致 WTW、HACD 与 S-S 无相关性。随着中央前房的加深,WTW、HACD 与 S-S 无相关性,利用 WTW、HACD 估算人工晶状体尺寸的误差越来越大,出现并发症的可能性也越

大。与既往 ICL 手术观点不同的是,本研究提示临床选择 ICL 型号时,无论使用 WTW 还是 HACD 作为推算依据,ACD 是不可忽略的影响因素,对于前房深度较大的患者,术前需完善 UBM 检查,联合 S-S 对 ICL 型号进行确定,以进一步避免选择误差。

综上所述,在高度近视眼中,WTW、HACD 与 S-S 均存在相关关系,但相关性受年龄、中央前房深度影响,当患者年龄 $\geq 40$ 岁或者中央前房深度 $> 3.5\text{mm}$ 时,建议参照 UBM 测量 S-S 对 ICL 型号进行确定;研究中运用 SIRIUS 眼前节分析系统测量的 WTW、水平前房直径安全、简单、精确,在 ICL 等手术中有很好的应用价值。

#### 参考文献

- 1 沈晔,周天安,杜持新,等.有晶体眼后房型人工晶体植入矫正高度近视的临床评价.中华眼科杂志 2007;43(11):1000-1004
- 2 Du GP, Huang YF, Wang LQ, et al. Outcome after treatment of myopia with implantable collamer lens. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2011;47(2):146-150
- 3 曹信芳,汪阳,沈晔,等.有晶状体眼后房型人工晶状体总长度选择的回顾性分析.中华眼科杂志 2013;49(3):235-241
- 4 Takushi K, Hiroshi U, Kazutaka K, et al. Relationship between ciliary sulcus diameter and anterior chamber diameter and corneal diameter. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(4):617-624

- 5 邱乐梅,张小兰,王顺清,等. Sirius 和 Orbscan r 对近视角膜横径及前房深度测量比较.中国实用眼科杂志 2012;32(11):1285-1287
- 6 李翔,庞辰久,彭海鹰,等. Orbscan-II、IOL Master 和 Atlas 角膜地形图测量角膜直径的比较.眼科新进展 2012;32(11):1061-1063
- 7 胡俊,李学喜,林巧雅,等.不同仪器测量角膜直径和角膜曲率的一致性评价.眼科新进展 2014;32(4):372-375
- 8 Baikoff G, Jitsup JH, Bourgeon G. Measurement of the internal diameter and depth of the anterior chamber. IOL-Mastr versus anterior chamber optical coherence tomographer. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(12):1722-1728
- 9 Goldsmith JA, Li Y, Chalita MR, et al. Comparison of manual and automated methods to determine horizontal corneal diameter. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(1):374-380
- 10 Kamiya K, Shimizu K, Komatsu M. Factors affecting vaulting after implantable collamer lens implantation. *J Refract Surg* 2009;25(3):259-264
- 11 Fea AM, Annetta F, Cirillo S, et al. Magnetic resonance imaging and Orbscan assessment of the anterior chamber. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(9):1713-1718
- 12 李德娇,王宁利,牟大鹏.全景 UBM 对人眼睫状沟距离及前房直径的测量.中华实验眼科杂志 2011;29(10):918-921
- 13 高健,廖荣丰.高度近视眼水平角膜直径与睫状沟直径的相关性研究.中华眼科杂志 2013;49(7):627-632