

低中度近视患者睫状沟直径与角膜直径的相关性

李青¹, 余鹏²

引用:李青,余鹏. 低中度近视患者睫状沟直径与角膜直径的相关性. 国际眼科杂志 2023;23(3):466-470

作者单位:¹(200050)中国上海市,上海普瑞眼科医院;
²(214002)中国江苏省无锡市,无锡华夏眼科医院

作者简介:李青,女,毕业于青岛大学眼科学专业,硕士,主治医师,研究方向:屈光手术。

通讯作者:余鹏,男,毕业于温州医科大学眼科学专业,硕士,主治医师,屈光中心主任,研究方向:屈光手术. eyepeng@163.com

收稿日期:2022-08-03 修回日期:2023-02-08

摘要

目的:研究低中度近视患者在不同前房深度分组下水平睫状沟直径(HCS)、垂直睫状沟直径(VCS)与角膜直径的相关性。

方法:回顾性研究。纳入2021-04/2022-04于上海普瑞眼科医院行有晶状体眼后房型人工晶状体(ICL)植入术前检查的低中度近视患者78例129眼,测量HCS、VCS、角膜水平直径(WTW)并进行比较。根据Pentacam测量所得中央前房深度(ACD)分为浅前房组($2.8\text{mm} \leq \text{ACD} \leq 3.2\text{mm}$)、中前房组($3.2\text{mm} < \text{ACD} \leq 3.4\text{mm}$)、深前房组($\text{ACD} > 3.4\text{mm}$)3组,对各组组内及组间HCS、VCS、WTW进行比较,采用Pearson积矩直线相关分析及线性回归方程分析各组内WTW、HCS、VCS间的相关性。

结果:总体及各前房深度组内,WTW与HCS间均无差异($P > 0.05$),而VCS与HCS、WTW均有差异($P < 0.01$)。各组内WTW与HCS、VCS均有相关性,但深前房组WTW与VCS间线性回归相关性较弱($r = 0.470, R^2 = 0.221, P < 0.01$);浅前房WTW、HCS、VCS与中前房组、深前房组比较均有差异($P < 0.01$)。

结论:低中度近视患者行ICL手术,WTW不能完全替代HCS,但可使用WTW预测HCS;且因随前房深度增加WTW对VCS的预测性降低,而不能预测VCS。

关键词:前房深度;睫状沟直径;角膜直径;低中度近视;有晶状体眼后房型人工晶状体

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.3.23

Correlation between ciliary sulcus diameter and corneal diameter of patients with low to moderate myopia

Qing Li¹, Peng Yu²

¹Shanghai Bright Eye Hospital, Shanghai 200050, China; ²Wuxi Huaxia Eye Hospital, Wuxi 214002, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Peng Yu. Wuxi Huaxia Eye Hospital, Wuxi 214002, Jiangsu Province, China. eyepeng@163.com

Received:2022-08-03 Accepted:2023-02-08

Abstract

• **AIM:** To determine the correlation among horizontal ciliary sulcus (HCS) diameter, vertical ciliary sulcus (VCS) diameter and corneal diameter in different anterior chamber depth (ACD) levels from patients with low to moderate myopia.

• **METHODS:** Retrospective study. A total of 78 patients (129 eyes) with low to moderate myopia who had preoperative examination of implantable contact lens (ICL) implantation in Shanghai Bright Eye Hospital from April 2021 to April 2022 were included. HCS, VCS and white to white (WTW) were measured and compared. Patients were divided into shallow ACD group ($2.8\text{mm} \leq \text{ACD} \leq 3.2\text{mm}$), medium ACD group ($3.2\text{mm} < \text{ACD} \leq 3.4\text{mm}$) and deep ACD group ($\text{ACD} > 3.4\text{mm}$) based on the ACD obtained by Pentacam. The HCS, VCS and WTW within and among groups were compared, and the correlation of WTW, HCS and VCS among each group was analyzed by Pearson and linear regression equation.

• **RESULTS:** There was no statistical difference in WTW and HCS overall and in groups with different ACD ($P > 0.05$), while there was difference between VCS and both HCS and WTW ($P < 0.01$). The WTW had a correlation with both HCS and VCS in each group, while correlation between WTW and VCS was weak in the deep ACD group ($r = 0.470, R^2 = 0.221, P < 0.01$). Furthermore, the WTW, HCS and VCS in the shallow ACD group were statistically different from those in the medium and deep ACD groups ($P < 0.01$).

• **CONCLUSION:** The WTW was suggested predicting HCS rather than perfectly replacing HCS before patients had the ICL operation among patients with low to moderate myopia. The predictability of VCS would decline as the ACD depth increasing, predicting VCS by WTW was not recommended.

• **KEYWORDS:** anterior chamber depth; ciliary sulcus diameter; corneal diameter; low to moderate myopia; implantable contact lens

Citation: Li Q, Yu P. Correlation between ciliary sulcus diameter and corneal diameter of patients with low to moderate myopia. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(3):466-470

0 引言

近年随着有晶状体眼后房型人工晶状体(implantable contact lens, ICL)植入术在高度近视患者中的成功广泛应用^[1-2],因其可逆、切口小、不损伤眼内组织等特点^[3-4],越来越多的手术患者选择ICL植入。包括很多低中度近视人群也开始倾向ICL植入术。ICL手术成功与否与术后ICL的拱高密切相关^[5],而既往术后拱高的预测主要通过

人工晶状体尺寸的选择、角膜水平直径 (WTW) 和前房深度来判断^[6],但准确性有待提高。而最新的研究发现,通过前房角到角距离 (angle-to-angle, ATA)、晶状体隆起高度 (crystalline lens rise, CLR)^[6-8]或水平睫状沟直径 (HCS)^[9]、垂直睫状沟直径 (VCS)、晶状体厚度^[10]等新参数来预测术后 ICL 拱高,预测公式有更好的拟合度及预测性。此前的研究主要局限在高度近视患者,对于低中度近视患者人群并未有详细的研究分析,又或者使用的 WTW 检测设备精确度欠佳^[11]。本次研究主要分析低中度近视人群不同中央前房深度 (ACD) 下 WTW、HCS 及 VCS 间的关系,从而了解低中度近视人群外部参数与内部参数间的规律,为低中度近视患者行 ICL 手术提供临床参考依据。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。采集 2021-04/2022-04 在我院施行 ICL 植入术的低中度近视患者 [等效球镜 (SE) < -6.00D] 78 例 129 眼,年龄 28.01±6.12 (20~43) 岁,其中男 26 例 44 眼,女 52 例 85 眼。纳入标准:年龄为 18~45 岁近 2a 内近视度数稳定且 SE<-6.00D 的低中度近视患者;无眼部器质性病变,无眼部手术史及外伤史;ACD ≥ 2.8mm;散光 < -4.00DC;角膜内皮细胞密度 > 2000cell/mm²。排除标准:睫状体囊肿;全身结缔组织疾病或自身免疫性疾病;角巩缘存在 Vogt 栅栏色素沉着、新生血管、青年环或翼状胬肉;WTW 测量异常者^[12]。本研究对象均签署知情同意书,并经上海普瑞眼科医院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 分组 患者根据前房深度分为 3 组:浅前房组 (2.8mm ≤ ACD ≤ 3.2mm)、中前房组 (3.2mm < ACD ≤ 3.4mm)、深前房组 (ACD > 3.4mm)^[13]。

1.2.2 检查方法 Pentacam 检查:在暗室环境下应用 Scheimpflug 相机原理的眼前节综合分析仪 Pentacam 测量 ACD 及 WTW,测量时调整并固定头位,患者注视旋转中心蓝色光带中央红色点光源,测量 3 次成像质量 (QS) 显示为“OK”的结果并取平均值记录,所有 Pentacam 检查均由同一名熟练技师完成。

超声生物显微镜 (ultrasound biomicroscopy, UBM) 检查:由另一经验丰富的技师操作 50MHz 全景 UBM (SW2100) 测量 HCS、VCS。患者平卧位,充分表面麻醉后放置适当尺寸眼杯,眼杯中介质使用生理盐水,探头垂直于眼球,使用 STS 模式。图像采集平面为后房晶状体成像最清晰时的全景图片。重复采集水平位及垂直位 3 次,再使用其设备软件测量水平和垂直睫状沟直径,取平均值记录。睫状沟直径为虹膜根部与睫状体相交隐窝最远端距离的连线,水平位为 3:00~9:00 位,垂直位为 6:00~12:00 位 (图 1)。

统计学分析:数据采用 SPSS 23.0 软件进行统计分析,图形制作使用 Graphpad prism v8.0.2 软件。对各组样本采用单样本 S-W 法进行正态分布检验,验证各组统计样本数据均呈正态分布。符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示。对总体及组内 WTW、HCS、VCS 差异进行单因素方差分析,如差异存在统计学意义则采用 LSD-t 检验进行两两比较,组内 WTW、HCS、VCS 进行 Pearson 相关性分析及线性回归分析。3 组间 WTW、HCS、VCS 差异也采用单因素方差分析比较,并使用 LSD-t 检验进行多样本均数的两两比较。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 患者 129 眼 SE 为 -4.35 ± 1.16 ($-0.25 \sim -5.75$) D、年龄为 28.01 ± 6.12 岁、ACD 为 3.25 ± 0.21 (2.80~3.73) mm、WTW 为 11.62 ± 0.35 (10.90~12.50) mm、HCS 为 11.53 ± 0.40 (10.18~12.55) mm、VCS 为 12.00 ± 0.44 (10.98~12.99) mm。患者 WTW、HCS、VCS 比较,差异有统计学意义 ($F = 49.538, P < 0.01$);WTW 与 HCS 比较,差异无统计学意义 ($P = 0.055$);VCS 与 WTW、HCS 比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。三组患者 SE、年龄比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),中前房组与浅前房组、深前房组 SE 差异均有统计学意义 ($P < 0.01$),浅前房组与中前房组、深前房组年龄差异均有统计学意义 ($P < 0.01$),见表 1。

2.2 组内结果

2.2.1 浅前房组 浅前房组 48 眼,其 ACD 为 3.03 ± 0.11 (2.80~3.20) mm,WTW 为 10.90~12.50mm,HCS 为 10.18~12.23mm,VCS 为 10.98~12.56mm。浅前房组 WTW、HCS、VCS 比较,差异有统计学意义 ($F = 14.043, P < 0.01$);VCS 与 WTW、HCS 比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.01$);HCS 与 WTW 比较,差异无统计学意义 ($P = 0.134$)。WTW 与 HCS、VCS 均存在相关性 ($r = 0.725, 0.664$, 均 $P < 0.01$),HCS 与 VCS 存在相关性 ($r = 0.858, P < 0.01$)。线性回归分析显示,回归方程分别为 $HCS = 1.958 + 0.819 \times WTW$ ($r = 0.725, R^2 = 0.525, P < 0.01$), $VCS = 3.659 + 0.708 \times WTW$ ($r = 0.664, R^2 = 0.440, P < 0.01$),见图 2。

2.2.2 中前房组 中前房组 49 眼,其 ACD 为 3.29 ± 0.06 (3.21~3.40) mm,WTW 为 11.00~12.40mm,HCS 为 10.68~12.55mm,VCS 为 11.25~12.99mm。中前房组 WTW、HCS、VCS 比较,差异有统计学意义 ($F = 25.988, P < 0.01$);VCS 与 WTW、HCS 比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.01$);WTW 与 HCS 比较,差异无统计学意义 ($P = 0.289$)。WTW 与 HCS、VCS 均存在相关性 ($r = 0.735, 0.596$, 均 $P < 0.01$),HCS 与 VCS 存在相关性 ($r = 0.855, P < 0.01$)。线性回归分析显示,回归方程分别为 $HCS = 1.691 + 0.848 \times WTW$ ($r = 0.735, R^2 = 0.540, P < 0.01$), $VCS = 3.004 + 0.781 \times WTW$ ($r = 0.596, R^2 = 0.335, P < 0.01$),见图 3。

2.2.3 深前房组 深前房组 32 眼,其 ACD 为 3.52 ± 0.09 (3.41~3.73) mm,WTW 为 11.20~12.30mm,HCS 为 11.06~12.24mm,VCS 为 11.38~12.67mm。深前房组 WTW、HCS、VCS 比较,差异有统计学意义 ($F = 19.362, P < 0.01$);VCS 与 WTW、HCS 比较,差异均有统计学意义 ($P < 0.01$);WTW 与 HCS 比较,差异无统计学意义 ($P = 0.360$)。组内 WTW 与 HCS、VCS 均存在相关性 ($r = 0.663, 0.470, P < 0.01$),HCS 与 VCS 存在相关性 ($r = 0.455, P < 0.01$)。线性回归分析显示,回归方程分别为 $HCS = 3.232 + 0.719 \times WTW$ ($r = 0.663, R^2 = 0.440, P < 0.01$),而 WTW 与 VCS 间线性相关较弱, $VCS = 4.670 + 0.634 \times WTW$ ($r = 0.470, R^2 = 0.221, P < 0.01$),见图 4。

2.3 组间差异 三组组间 WTW、HCS、VCS 比较,差异均有统计学意义 ($F = 7.269, 8.296, 9.941$, 均 $P < 0.01$)。浅前房组 WTW 与中前房组、深前房组差异有统计学意义 ($P = 0.008, < 0.01$),浅前房组 HCS 与中前房组、深前房组差异有统计学意义 ($P = 0.004, P < 0.01$),浅前房组 VCS 与中前房组、深前房组差异均有统计学意义 ($P < 0.01$),而中前房

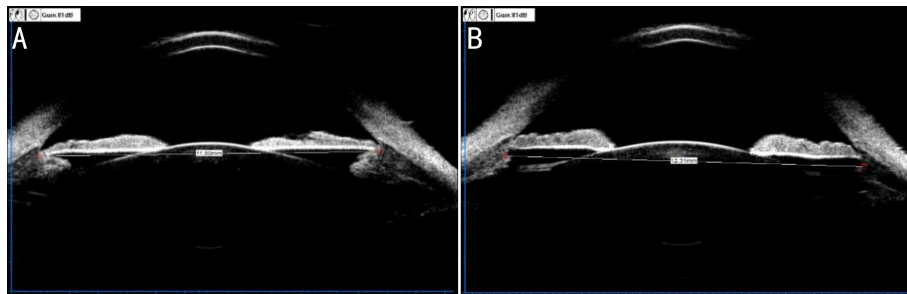


图1 UBM测量HCS、VCS A:HCS;B:VCS。

表1 三组患者基本资料比较

组别	眼数	年龄(岁)	SE(D)	WTW(mm)	HCS(mm)	VCS(mm)
浅前房组	48	29.96±6.61	-4.63±0.84	11.48±0.38	11.36±0.43	11.79±0.41
中前房组	49	27.51±5.18	-3.85±1.30	11.67±0.34	11.59±0.39	12.11±0.44
深前房组	32	25.85±5.98	-4.68±1.10	11.76±0.26	11.69±0.28	12.13±0.35

注:浅前房组:2.8mm≤ACD≤3.2mm;中前房组:3.2mm<ACD≤3.4mm;深前房组:ACD>3.4mm。

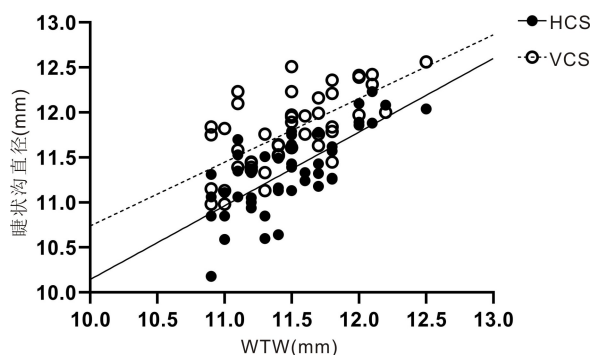


图2 浅前房组HCS、VCS与WTW的线性回归图。

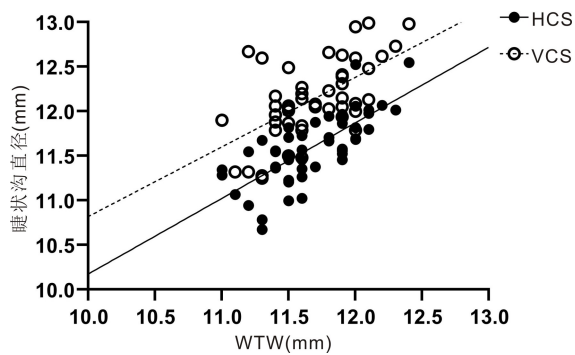


图3 中前房组HCS、VCS与WTW的线性回归图。

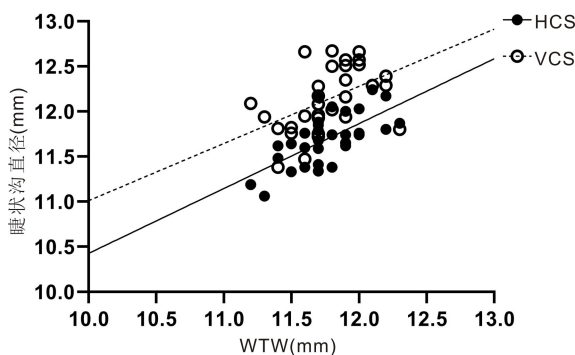


图4 深前房组HCS、VCS与WTW的线性回归图。

组与深前房组间WTW、HCS、VCS差异均无统计学意义($P=0.228, 0.218, 0.881$),见图5。

3 讨论

ICL植入术已成为高度近视乃至超高度近视患者人

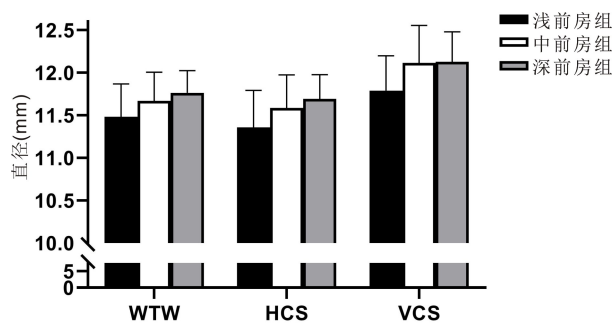


图5 三组组间WTW、HCS、VCS比较。

群屈光矫正手术的首要选择,其安全、稳定、高清、可逆的特点得到了广泛认可。目前ICL植入术在中低度近视患者人群中的接受度不断增加,而以往的研究主要集中在高度近视患者人群^[1-2]。并且近年来瑞士STAAR公司生产的ICL晶状体开始提供垂直放置的晶状体型号,因此测量低中度近视人群的睫状沟直径对于低中度近视患者放置水平或垂直晶状体具有重要的参考价值。本研究首次针对我国低中度近视患者的WTW、HCS、VCS间的差异及相关性进行研究,为了解低中度近视患者外部测量结果与不同子午线方向睫状沟直径间关系提供初步临床依据。

本研究通过运用Pentacam测量ACD及WTW,并采用UBM测量HCS及VCS,根据ACD的不同深度分组^[13],结果总体及各组内WTW与HCS差异均无统计学意义($P>0.05$),而VCS与WTW、HCS差异均有统计学意义($P<0.05$),说明数据间不能直接互相替换。其中无论分组与否VCS均大于HCS,与既往研究发现VCS大于HCS结果一致,从侧面反映睫状沟三维空间结构确为竖椭圆形结构^[14]。而WTW在本次研究中较HCS偏大,这与高健等^[15]利用IOL Master及游标卡尺测量的高度近视患者WTW与HCS差异结果不同,而与徐婷等^[16]结果相似,推测与测量方法不同有关:Pentacam对WTW测量的重复性、一致性已经得到广泛认同^[17],而高健等^[15]使用IOL Master及游标卡尺测量,当误差小于0.05mm使用平均值,误差多次测量大于0.05mm则选用游标卡尺结果,此方法的重复性、一致性暂无相关报道。

WTW与HCS间差异值在本研究中随ACD变大而减

少,浅前房组两者间差异大于 0.5mm 者占比达 14.6%,中前房组占 10.2%,深前房组未见差异大于 0.5mm ($t = 1.749, P = 0.09$),且各组均无差异大于 1mm 者,但此差异并无统计学意义。既往在高度近视人群类似研究显示,此差异随前房加深而逐渐增大^[13,15-16],而此次研究则完全相反,说明高度近视患者与低中度近视患者人群在前后房交界处存在明显的解剖学不同。Biermann 等^[18]在正视人群中发现 WTW 与 HCS 无统计学差异,而在近视人群中两者却存在差异,此与本文发现不一致,分析原因该研究并未对近视人群进行近视程度的分类,但其文章也推测此现象与解剖因素有关。

WTW 与 HCS 间在浅前房及中前房组呈高度相关性 ($0.90 > r > 0.70$),在深前房组呈中度相关性 ($0.70 > r > 0.40$);各组 WTW 与 VCS 均呈现中度相关;而 HCS 与 VCS 间浅前房及中前房均呈高度相关,深前房仅表现为中度程度相关。通过线性回归分析也验证了这种相关性,HCS 与 WTW 在浅、中前房组有较好的拟合度 ($R^2 = 0.525, 0.540$),而深前房组拟合度稍低 ($R^2 = 0.440$);VCS 与 WTW 在浅、中、深前房组拟合度均低于 0.5(图 2~4)。

以上相关性表明有约一半的低中度近视患者的 HCS 可以用 WTW 变化来解释,甚至在深前房组中仍有 44% 的比例,明显高于高度近视人群^[13,15-16]。虽然精确度仍有待进一步提高,但在低中度近视人群中,可以根据 WTW 数据预测 HCS 进行术后拱高的初步判断,特别是在缺少后房检查数据时。但本试验结果不推荐低中度近视使用 WTW 预测 VCS,尤其在 ACD 大于 3.4mm 以上时,所以低中度近视患者伴前房偏深者选择垂直片时必须行睫状沟相关检查。

HCS 与 WTW、VCS 间的相关性变化一致,均在深前房组相关性下降,说明在深前房组与浅、中前房组间,随着后房空间逐渐增大,三者间相关性逐渐减弱,推测在 ACD > 3.4mm 时可能引入了其他因素导致其线性相关性的下降,如 Trancón 等^[19]及 Manito 等^[20]发现术后拱高与 ACD 相关性不强,却与年龄、CLR 等后房因素或晶状体因素相关^[21]。

三组组间 WTW、HCS、VCS 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),浅前房组 WTW、HCS、VCS 与中前房组、深前房组比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),说明在低中度近视患者中,ACD 在 3.2mm 水平作为分界具有统计学意义,而 3.4mm 的分组水平在低中度近视人群中尚待进一步研究(图 5)。

本研究初步揭示了低中度近视患者眼外部参数与睫状沟参数间的关系,但仍存在不足之处,例如中低度患者深前房人数较少,再者并未对低度及中度患者继续分组讨论分析,最后因为当前眼部检查设备仅针对 WTW(角膜横径)进行测量,无法得到角膜垂直直径,暂不能进行垂直方向角膜直径与 VCS 的比较研究。在近期的研究中显示了中低度近视 ICL 植入术后拱高的安全性^[22],在下一步的研究中将纳入更多患者,并引入更多参数,完善相关研究。

低中度近视患者 WTW 与睫状沟直径间关系受前房深度和屈光度的影响,与高度近视患者确存在差异,进行 ICL 植入术晶状体选择时,需要综合考虑眼部参数。

参考文献

1 杨云,刘亚东.中央孔型 ICL V4c 植入术矫正中高度近视的稳定性

及高阶像差分析.国际眼科杂志 2019;19(4):644-648

2 Niu LL, Miao HM, Tian M, et al. One-year visual outcomes and optical quality of femtosecond laser small incision lenticule extraction and Visian Implantable Collamer Lens (ICL V4c) implantation for high myopia. *Acta Ophthalmol* 2020;98(6):e662-e667

3 Kamiya K, Shimizu K, Takahashi M, et al. Eight-year outcomes of implantation of posterior chamber phakic intraocular lens with a central port for moderate to high ametropia. *Front Med (Lausanne)* 2021; 8:799078

4 Pérez-Vives C, Dominguez-Vicent A, García-Lázaro S, et al. Optical and visual quality comparison of implantable Collamer lens and laser *in situ* keratomileusis for myopia using an adaptive optics visual simulator. *Eur J Ophthalmol* 2012[Online ahead of print]

5 Zaldívar R, Adamek P, Zaldívar R, et al. Intraoperative versus postoperative vault measurement after implantable collamer lens implantation in a large cohort of patients. *J Refract Surg* 2021;37(7):477-483

6 Igarashi A, Shimizu K, Kato S, et al. Predictability of the vault after posterior chamber phakic intraocular lens implantation using anterior segment optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg* 2019;45(8):1099-1104

7 Gonzalez - Lopez F, Bilbao - Calabuig R, Mompean B, et al. Determining the potential role of crystalline lens rise in vaulting in posterior chamber phakic collamer lens surgery for correction of myopia. *J Refract Surg* 2019;35(3):177-183

8 Nakamura T, Isogai N, Kojima T, et al. Optimization of implantable collamer lens sizing based on swept-source anterior segment optical coherence tomography. *J Cataract Refract Surg* 2020;46(5):742-748

9 Lim DH, Lee MG, Chung ES, et al. Clinical results of posterior chamber phakic intraocular lens implantation in eyes with low anterior chamber depth. *Am J Ophthalmol* 2014;158(3):447-454. e1

10 Hipólito-Fernandes D, Luís ME, Serras-Pereira R, et al. Anterior chamber depth, lens thickness and intraocular lens calculation formula accuracy: nine formulas comparison. *Br J Ophthalmol* 2022;106(3):349-355

11 Sayed KM, Alsamman AH. Interchangeability between Pentacam and IOLMaster in phakic intraocular lens calculation. *Eur J Ophthalmol* 2015; 25(3):202-207

12 王晓睿,史强,刘钊,等. IOLmaster、Pentacam 和 Sirius 测量角膜直径的一致性评估. *临床医学研究与实践* 2020;5(5):121-123

13 Gao J, Liao RF, Li N. Ciliary sulcus diameters at different anterior chamber depths in highly myopic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(7):1011-1016

14 Petermeier K, Suesskind D, Altpeter E, et al. Sulcus anatomy and diameter in pseudophakic eyes and correlation with biometric data: evaluation with a 50 MHz ultrasound biomicroscope. *J Cataract Refract Surg* 2012;38(6):986-991

15 高健,廖荣丰.高度近视眼角膜水平径与睫状沟直径的相关性研究. *中华眼科杂志* 2013;49(7):627-632

16 徐婷,王静,陶黎明.高度近视人群不同前房深度下水准睫状沟直径与角膜直径及前房角直径的相关性研究. *临床眼科杂志* 2020; 28(2):133-138

17 霍敏灼,梁先军,何锦贤,等.数码裂隙灯照相系统、数显卡尺、Pentacam 眼前节分析系统及 IOLMaster 测量角膜水平直径的比较. *眼科新进展* 2018;38(10):986-989, 994

18 Biermann J, Bredow L, Boehringer D, et al. Evaluation of ciliary sulcus diameter using ultrasound biomicroscopy in emmetropic eyes and myopic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(9):1686-1693

19 Trancón AS, Manito SC, Sierra OT, et al. Determining vault size in implantable collamer lenses: preoperative anatomy and lens parameters. *J*

Cataract Refract Surg 2020;46(5):728-736
 20 Cerpa Manito S, Sánchez Trancón A, Torrado Sierra O, et al. Biometric and ICL-related risk factors associated to sub-optimal vaults in eyes implanted with implantable collamer lenses. Eye Vis (Lond) 2021;8(1):26

21 Qi MY, Chen Q, Zeng QY. The effect of the crystalline lens on central vault after implantable collamer lens implantation. J Refract Surg 2017;33(8):519-523
 22 李泽斌, 孙康, 毕伍牧, 等. 中央孔型有晶状体眼后房型 IOL 植入术治疗中低度近视. 国际眼科杂志 2019;19(8):1442-1444

2022 中科院期刊分区表全球眼科学期刊分区及排名

2022年中国科学院文献情报中心 眼科学期刊分区表				
序号	刊名	ISSN	分区	
1	PROGRESS IN RETINAL AND EYE RESEARCH	1350-9462	1区	
2	OPHTHALMOLOGY	0161-6420	1区	
3	JAMA Ophthalmology	2168-6165	1区	
4	AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY	0002-9394	1区	
5	BRITISH JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY	0007-1161	1区	
6	Ocular Surface	1542-0124	1区	
7	Eye and Vision	2326-0254	1区	
8	SURVEY OF OPHTHALMOLOGY	0039-6257	2区	
9	Annual Review of Vision Science	2374-4642	2区	
10	RETINA-THE JOURNAL OF RETINAL AND VITREOUS DISEASES	0275-004X	2区	
11	CLINICAL AND EXPERIMENTAL OPHTHALMOLOGY	1442-6404	2区	
12	INVESTIGATIVE OPHTHALMOLOGY & VISUAL SCIENCE	0146-0404	2区	
13	CURRENT OPINION IN OPHTHALMOLOGY	1040-8738	2区	
14	JOURNAL OF REFRACTIVE SURGERY	1081-597X	2区	
15	JOURNAL OF CATARACT AND REFRACTIVE SURGERY	0886-3350	2区	
16	Contact Lens & Anterior Eye	1367-0484	2区	
17	Asia-Pacific Journal of Ophthalmology	2162-0989	2区	
18	OPHTHALMIC AND PHYSIOLOGICAL OPTICS	0275-5408	2区	
19	EXPERIMENTAL EYE RESEARCH	0014-4835	2区	
20	Ophthalmology and Therapy	2193-8245	3区	
21	OPHTHALMOLOGICA	0030-3755	3区	
22	ACTA OPHTHALMOLOGICA	1755-375X	3区	
23	EYE	0950-222X	3区	
24	CORNEA	0277-3740	3区	
25	VISION RESEARCH	0042-6989	3区	
26	Eye & Contact Lens-Science and Clinical Practice	1542-2321	3区	
27	GRAEFES ARCHIVE FOR CLINICAL AND EXPERIMENTAL OPHTHALMOLOGY	0721-832X	3区	
28	OPHTHALMIC RESEARCH	0030-3747	3区	
29	Translational Vision Science & Technology	2164-2591	3区	
30	JOURNAL OF GLAUCOMA	1057-0829	3区	
31	JOURNAL OF NEURO-OPHTHALMOLOGY	1070-8022	3区	
32	JOURNAL OF VISION	1534-7362	3区	
33	OCULAR IMMUNOLOGY AND INFLAMMATION	0927-3948	3区	
34	OPHTHALMIC PLASTIC AND RECONSTRUCTIVE SURGERY	0740-9303	3区	
35	International Journal of Ophthalmology	2222-3959	3区	
36	MOLECULAR VISION	1090-0535	4区	
37	Clinical and Experimental Optometry	0816-4622	4区	
38	Seminars in Ophthalmology	0882-0538	4区	
39	JAPANESE JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY	0021-5155	4区	
40	CURRENT EYE RESEARCH	0271-3683	4区	
41	JOURNAL OF OCULAR PHARMACOLOGY AND THERAPEUTICS	1080-7683	4区	
42	BMC Ophthalmology	1471-2415	4区	
43	CANADIAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY-JOURNAL CANADIEN D OPHTHALMOLOGIE	0008-4182	4区	
44	VISUAL NEUROSCIENCE	0952-5238	4区	
45	INTERNATIONAL OPHTHALMOLOGY	0165-5701	4区	
46	OPHTHALMIC EPIDEMIOLOGY	0928-6586	4区	
47	Journal of Ophthalmology	2090-004X	4区	
48	Cutaneous and Ocular Toxicology	1556-9527	4区	
49	INDIAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY	0301-4738	4区	
50	DOCUMENTA OPHTHALMOLOGICA	0012-4486	4区	
51	OPTOMETRY AND VISION SCIENCE	1040-5488	4区	
52	EUROPEAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY	1120-6721	4区	
53	PERCEPTION	0301-0066	4区	
54	JOURNAL OF PEDIATRIC OPHTHALMOLOGY & STRABISMUS	0191-3913	4区	
55	Journal of Eye Movement Research	1995-8692	4区	
56	JOURNAL OF AAPOS	1091-8531	4区	
57	Ophthalmic Surgery Lasers & Imaging Retina	2325-8160	4区	
58	OPHTHALMIC GENETICS	1381-6810	4区	
59	OPHTHALMOLOGE	0941-293X	4区	
60	ARQUIVOS BRASILEIROS DE OFTALMOLOGIA	0004-2749	4区	
61	JOURNAL FRANCAIS D OPHTHALMOLOGIE	0191-5512	4区	
62	KLINISCHE MONATSBLATTER FUR AUGENHEILKUNDE	0023-2165	4区	

引自 Eye and Vision。