

高度近视白内障患者手术前后眼生物测量参数相关性分析

孙小银¹, 夏承志¹, 徐 唐²

作者单位:¹(210014)中国江苏省南京市中西医结合医院眼科;
²(210008)中国江苏省南京市,南京大学医学院附属鼓楼医院眼科

作者简介:孙小银,毕业于南京大学医学院,硕士研究生,主治医师,研究方向:白内障、青光眼。

通讯作者:孙小银. sunxiaoyin@foxmail.com

收稿日期:2017-10-08 修回日期:2018-04-09

Correlation analysis of ocular biological parameters of cataract eyes with high myopia before and after cataract surgery

Xiao-Yin Sun¹, Cheng-Zhi Xia¹, Tang Xu²

¹Department of Ophthalmology, Nanjing Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Nanjing 210014, Jiangsu Province, China; ²Department of Ophthalmology, Nanjing Drum Tower Hospital, Nanjing 210008, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Xiao - Yin Sun. Department of Ophthalmology, Nanjing Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Nanjing 210014, Jiangsu Province, China. sunxiaoyin@foxmail.com

Received:2017-10-08 Accepted:2018-04-09

Abstract

• **AIM:** To analyze the biometric parameters before and after cataract surgeries of the cataract eyes with high myopia, and to provide reference for the calculation of intraocular lens diopter for cataract eyes with high myopia.

• **METHODS:** Totally 152 cataract eyes with high myopia were selected. All the axial lengths were equal to or more than 26mm. The preoperative axial length, corneal curvature, anterior chamber depth, and lens thickness were measured before cataract surgery, and also the corneal curvature and anterior chamber depth were measured 3mo after cataract surgery. The relationships between the parameters were analyzed, and the postoperative anterior chamber depth was analyzed by multiple linear regression analysis.

• **RESULTS:** The correlation between the preoperative axial length and preoperative corneal curvature, lens thickness was positive separately ($r=0.236$, $r=0.216$; $P<0.05$). There was no correlation between preoperative axial length and preoperative anterior chamber depth ($P>0.05$). And there was no correlation between preoperative anterior chamber depth and preoperative

corneal curvature ($P>0.05$). There was negative correlation between preoperative anterior chamber depth and preoperative lens thickness ($r=-0.513$, $P<0.05$). And there was positive correlation between postoperative anterior chamber depth and preoperative axial length, preoperative anterior chamber depth, preoperative corneal curvature and postoperative corneal curvature separately ($r=0.374$, $r=0.364$, $r=0.333$, $r=0.356$; $P<0.05$). There was no correlation between postoperative anterior chamber depth and preoperative lens thickness ($P>0.05$). The multiple linear regression equation was: postoperative anterior chamber depth = $-2.592 + 0.091 \times$ preoperative axial length + $0.078 \times$ preoperative corneal curvature + $0.491 \times$ preoperative anterior chamber depth.

• **CONCLUSION:** By measuring the preoperative axial length, corneal curvature and anterior chamber depth, the postoperative anterior chamber depth can be calculated by using the postoperative anterior chamber depth multiple regression equation, so as to provide a reference for the calculation formula of intraocular lens diopter of cataract patients with high myopia.

• **KEYWORDS:** high myopia; cataract; postoperative anterior chamber depth; correlation analysis

Citation: Sun XY, Xia CZ, Xu T. Correlation analysis of ocular biological parameters of cataract eyes with high myopia before and after cataract surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(5):854-857

摘要

目的:对高度近视白内障患者手术前后眼生物测量参数进行分析,为高度近视白内障的人工晶状体屈光度计算公式提供参考。

方法:选取2011-01/2017-05我院收治的152眼高度近视白内障患者,所有患眼眼轴 ≥ 26 mm,测量白内障手术前眼轴长度、角膜曲率、前房深度、晶状体厚度,以及手术后3mo角膜曲率、前房深度。分析各参数之间相互关系,并对术后前房深度进行多元线性回归分析。

结果:术前眼轴长度与术前角膜曲率、晶状体厚度呈正相关($r=0.236$ 、 0.216 , $P<0.05$)。术前眼轴长度与术前前房深度无相关关系($P>0.05$)。术前前房深度与术前角膜曲率无相关关系($P>0.05$)。术前前房深度与术前晶状体厚度呈负相关关系($r=-0.513$, $P<0.05$)。术后前房深度与术前眼轴长度、术前前房深度、术前角膜曲率、术后角膜曲率呈正相关关系($r=0.374$ 、 0.364 、 0.333 、 0.356 , $P<0.05$)。术后前房深度与术前晶状体厚度无相关关系($P>0.05$)。术后前房深度的多元线性回归方程

为:术后前房深度 = $-2.592 + 0.091 \times$ 术前眼轴长度 + $0.078 \times$ 术前角膜曲率 + $0.491 \times$ 术前前房深度。

结论:通过测量术前眼轴长度、角膜曲率、前房深度,利用术后前房深度多元回归方程,可以计算出术后前房深度,从而为高度近视白内障患者术后人工晶状体屈光度计算公式提供参考。

关键词:高度近视;白内障;术后前房深度;相关性分析

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.5.21

引用:孙小银,夏承志,徐唐.高度近视白内障患者手术前后眼生物测量参数相关性分析.国际眼科杂志 2018;18(5):854-857

0 引言

白内障术后视觉质量是影响患者满意度的最重要因素,因此白内障手术不再是单纯的复明手术,而是追求术后高视觉质量的屈光手术。术前对所需人工晶状体屈光度预测的准确性是术后获得最佳视觉质量的重要因素。白内障术前进行准确的生物参数测量及选择合适的人工晶状体屈光度计算公式是十分重要的。目前随着各种新型生物测量仪器的应用,因眼生物测量参数测量不准确所引起的人工晶状体预测不准确所占比例逐步减小,人工晶状体计算公式不准确引起的人工晶状体屈光度预测误差问题变得更加突出,有报道人工晶状体屈光度公式计算误差、眼轴长度测量误差和角膜屈光度测量误差导致的术后眼屈光度误差值分别为 1.12D、0.86D 和 0.45D^[1],此外有学者们认为现有的人工晶状体计算公式在预测正常眼轴人工晶状体屈光度时相对较为准确,对于高度近视长眼轴白内障患者的人工晶状体屈光度预测准确性较差^[2]。而我国高度近视白内障比例较高,如何准确预测长眼轴的人工晶状体屈光度变得更加迫切。本研究对轴性高度近视合并白内障患者手术前后相关生物测量参数进行分析,并计算出术后前房深度的多元线性回归方程,旨在为准确进行高度近视白内障人工晶状体屈光度预测提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象 收集 2011-01/2017-05 在南京市中西医结合医院眼科收治的高度近视白内障患者 124 例 152 眼,其中男 56 例 64 眼,女 68 例 88 眼,年龄 40 ~ 88 (平均 65.55 ± 10.23) 岁。全部患者为眼轴长度超过 26mm 的轴性高度近视合并白内障,排除糖尿病眼底病变、角膜病变、角膜屈光手术、青光眼、葡萄膜炎、视网膜裂孔或脱离、视网膜色素变性、视神经疾病、眼外伤等病史。本研究经患者或家属同意,并经医院伦理委员会批准。

1.2 方法 行超声乳化白内障吸出联合人工晶状体 (intraocular lens, IOL) 囊袋内植入术,均由同一位经验丰富医师完成。表面麻醉下采取透明角膜缘切口,切口长度 3mm,连续环形撕囊,行超声乳化白内障吸出后,于囊袋内植入折叠人工晶状体。术中顺利,无后囊破裂及玻璃体溢出,人工晶状体顺利植入囊袋内。术前以综合验光仪测量角膜曲率,嘱患者眨眼后每眼测量 3 次,取平均值。采用 A/B 型超声波检查仪,以 A 超模式测量术前眼轴长度、前房深度、晶状体厚度。患者仰卧位,以盐酸奥布卡因角膜表面麻醉后,由同一位资深医师对术眼进行测量,手法轻柔,尽量不压迫角膜,嘱患者注视 A 超探头中央红灯,测量角膜前表面至黄斑注视区的视轴长度。

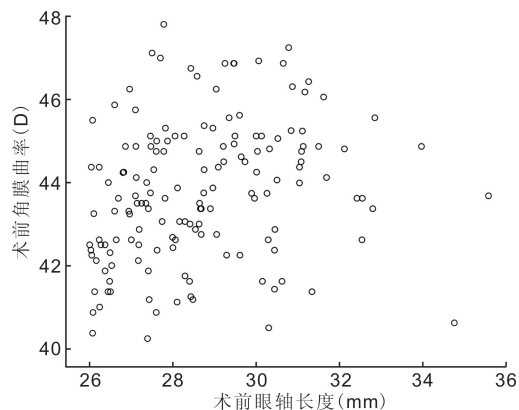


图 1 术前眼轴长度与术前角膜曲率散点图。

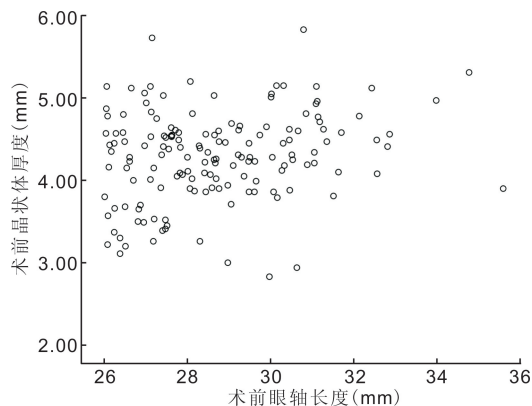


图 2 术前眼轴长度与术前晶状体厚度散点图。

自动记录 10 次,删除不符合要求波形,以眼轴长度标准偏差 ≤ 0.05 mm 为标准,取眼轴长度、前房深度、晶状体厚度的平均值。术后 3mo 时复查排除人工晶状体偏位、倾斜患者,并由同一位医师测量角膜曲率和前房深度。

统计学分析:应用 SPSS 18.0 统计软件进行分析,所有数据先进行 Kolmogorov-Smirnov (K-S) 拟合优度检验,数据符合正态分布者采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,相关性采用 Pearson 相关分析,并用散点图描述相关性。手术前后比较使用配对样本 t 检验,对术后前房深度影响因素进行多元线性回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者术前眼轴长度和晶状体厚度、手术前后角膜曲率和前房深度的分布 术前眼轴长度为 26.00 ~ 35.58 (平均 28.69 ± 1.95) mm,术前角膜曲率为 40.24 ~ 47.81 (平均 43.80 ± 1.68) D,术术前房深度为 2.25 ~ 5.05 (平均 3.50 ± 0.42) mm,术前晶状体厚度为 2.83 ~ 5.83 (平均 4.29 ± 0.55) mm。术后角膜曲率为 40.18 ~ 48.25 (平均 43.81 ± 1.71) D,术后前房深度为 3.86 ~ 6.44 (平均 5.15 ± 0.51) mm。

2.2 患者手术前后角膜曲率和前房深度的比较 术后角膜曲率与术前角膜曲率比较,差异无统计学意义 ($t = -0.497, P > 0.05$)。术后前房深度较术术前房深度明显加深,差异有统计学意义 ($t = -38.727, P < 0.01$)。

2.3 患者术前眼轴长度与术前角膜曲率、术术前房深度、术前晶状体厚度之间的相互关系 术前眼轴长度与术前角膜曲率、术前晶状体厚度呈正相关关系 ($r = 0.236, 0.216, P < 0.01$, 图 1、2)。术前眼轴长度与术术前房深度无相关关系 ($r = -0.099, P > 0.05$)。

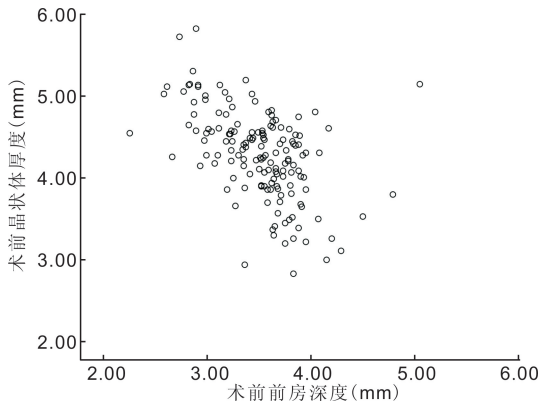


图3 术前前房深度与术前晶状体厚度散点图。

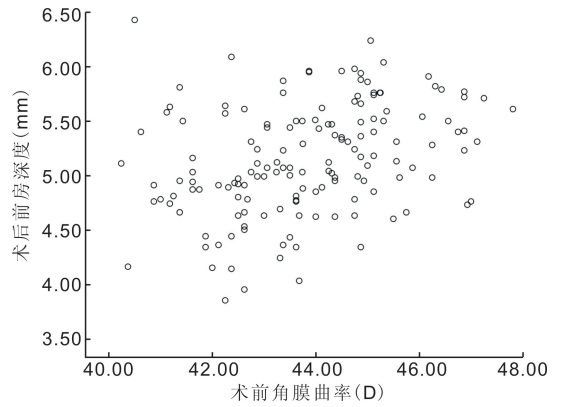


图6 术后前房深度与术前角膜曲率散点图。

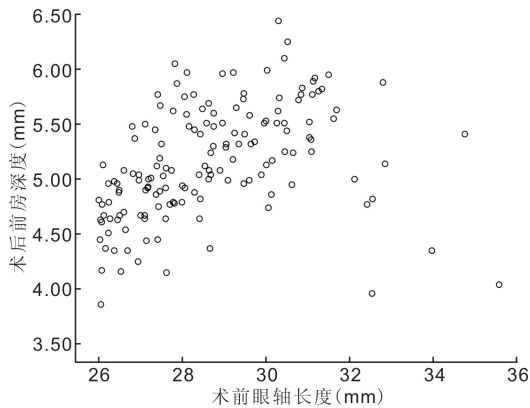


图4 术后前房深度与术前眼轴长度散点图。

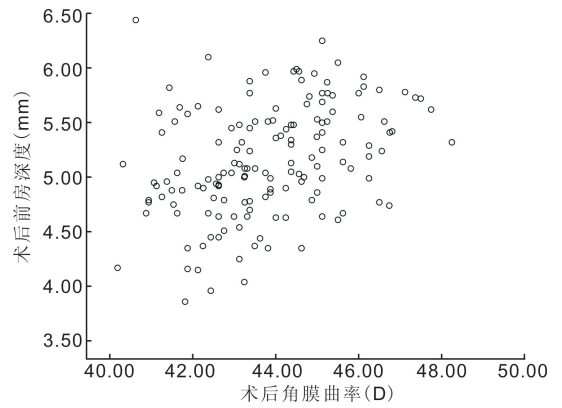


图7 术后前房深度与术后角膜曲率散点图。

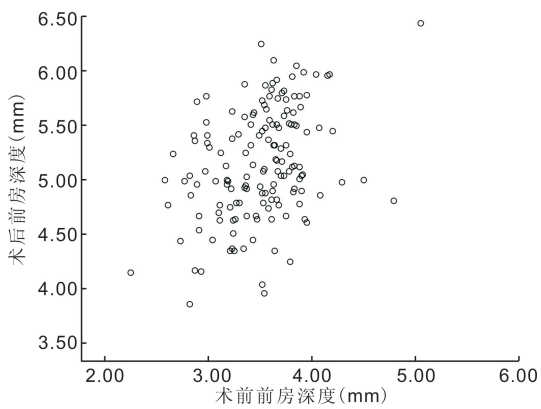


图5 术后前房深度与术前前房深度散点图。

表1 术后前房深度的自变量检验结果

模型	非标准化系数	标准误	标准化系数	t	P
1(常数)	-2.592	0.970	-	-2.672	0.008
术前眼轴长度	0.091	0.018	0.353	5.203	<0.001
术前角膜曲率	0.078	0.020	0.258	3.821	<0.001
术前前房深度	0.491	0.080	0.403	6.124	<0.001

体厚度不纳入回归。得到回归方程为:术后前房深度 = $-2.592 + 0.091 \times \text{术前眼轴长度} + 0.078 \times \text{术前角膜曲率} + 0.491 \times \text{术前前房深度}$ ($F = 28.263, P < 0.01$)。回归方程的调整决定系数为 0.351(表1)。

3 讨论

白内障术后的屈光状态取决于手术操作因素、术前生物测量和人工晶状体屈光度计算。随着超声乳化小切口技术的发展,使术后散光降至最低程度,有效地保证了人工晶状体位于囊袋内,减少了人工晶状体偏位、倾斜对视力的影响。因此,术前眼生物测量误差和人工晶状体屈光度公式计算的准确性是影响预测准确性的主要因素,其中人工晶状体计算公式正确性是影响计算结果准确性的重要环节,尤其是对于高度近视长眼轴白内障患者,人工晶状体计算公式不准确所引起的屈光度预测误差问题更为明显,Sanders等^[3]曾报道,在未根据眼轴长度分组时,术后屈光度误差在 $\pm 1D$ 以内者为79%,大于 $\pm 2D$ 者为4.7%,但当眼轴长度 $>28.4\text{mm}$ 时,其预测的术后屈光度误差 $>\pm 2D$ 者达28%,因此如何准确预测长眼轴的人工晶状体屈光度变得更加迫切。目前广泛应用的预测长眼轴的人工晶状体屈光度的计算公式如SRK-T、Haigis、Holladay I、Holladay II等均是以为双平面屈光系统眼球光学模型为理论依据进行人工晶状体屈光度的推

2.4 术前一前房深度与术前角膜曲率、术前晶状体厚度相关关系 术前一前房深度与术前角膜曲率无相关关系($r = -0.020, P > 0.05$)。术前一前房深度与术前晶状体厚度呈负相关关系($r = -0.513, P < 0.01$,图3)。

2.5 术后前房深度与术前眼轴长度、术前前房深度、术前晶状体厚度、术前角膜曲率、术后角膜曲率之间关系 术后前房深度与术前眼轴长度、术前前房深度、术前角膜曲率、术后角膜曲率呈正相关关系($r = 0.374, 0.364, 0.333, 0.356, P < 0.01$,图4~7)。术后前房深度与术前晶状体厚度无相关关系($r = -0.005, P > 0.05$)。

2.6 术后前房深度影响因素的多元线性回归分析 因术后前房深度分别与术前眼轴长度、术前角膜曲率、术前前房深度呈正相关关系,因此以术前眼轴长度、术前角膜曲率、术前前房深度为自变量进行多元线性回归分析,而因术后前房深度与术前晶状体厚度无相关关系,术前晶状

导^[4-6],其中角膜焦平面的屈光度可以术前测得,视网膜焦点位置即总和的焦距默认为术前眼轴长度,如知道人工晶状体焦平面的位置,即术后前房深度,即可计算出人工晶状体屈光度。上述公式中,术后前房深度主要以术前眼轴长度、术前前房深度、术前角膜曲率推导,它们的相互关系是通过大样本的统计学分析得来,由此可以看出术后前房深度的推导对于计算人工晶状体屈光度计算公式是关键。有学者认为白内障术后前房深度的变化直接影响术眼的屈光状态,尤其是后房型人工晶状体光学部在视轴上每前进1mm对应1.90D的视近改变^[7]。

近年来新的测量仪器 IOL Master 已在各大医院使用,因其测量的非接触性和精确性得到了广泛认可,但对于严重混浊的白内障及注视功能差的患者都会导致测量的失败,因此无法完全取代 A 超测量。本研究采用 A 超作为术前眼轴长度测量方法,测量时尽量不压迫眼球,嘱患者注视红灯,测量值的重复性变异不大,其结果可靠。由于白内障术后各种因素影响人工晶状体的位置,如晶状体囊袋的收缩、玻璃体的压力等,使术后前房深度发生变化,前房深度于术后 6wk 左右趋于稳定^[8],因此本研究选取术后 3mo 时观察术后参数。

在本研究中发现手术前后角膜曲率无明显变化,术后前房深度比术前前房深度明显加深。可见现代超声乳化白内障手术行透明角膜微小切口,对角膜屈光度影响较小,为术后屈光度的准确预测提供了保障条件。术后前房加深的原因是生理性晶状体的厚度大约为 4.0 ~ 4.5mm,而人工晶状体的厚度仅为 1mm 左右^[8],故发生明显的前房加深。

本研究中高度近视白内障患者随着眼轴长度的增加,术前角膜的屈光度逐渐增大,但仅呈低度相关性,说明随着眼轴增大近视屈光度增大时,角膜屈光度相对眼轴长度来说对眼近视屈光度的影响较小。以往有研究显示高度近视患者随着屈光度增加,眼轴与角膜屈光度均增加,但两者不呈同比增加,即眼轴的延长超过角膜屈光度的增加^[9],与本研究结果类似。

本研究中术前眼轴长度与术目前前房深度无相关关系,以往有学者^[10]研究了未合并白内障的普通高度近视患者眼轴长度与前房深度之间无相关关系,提示眼轴的延长主要由晶状体和眼球后段的延长造成。本组高度近视白内障患眼随着眼轴的增大,晶状体厚度逐渐增厚,既往有学者^[11]研究不伴有白内障的轴性高度近视眼患者,发现晶状体随眼轴长度的增加有增厚趋势,可见对于轴性高度近视患者来说,不论有无白内障,眼轴长度均与晶状体厚度呈正相关关系。本研究中高度近视白内障患眼晶状体厚度与术目前前房深度呈负相关关系,即随着晶状体厚度的增厚,前房明显变浅,可见当晶状体混浊明显时,晶状体虹膜隔的位置前移,造成前房变浅,前房角狭窄,提示高度近视白内障患者发生青光眼并非都是开角型的,亦有发生闭角型青光眼的可能,例如 Chakravarti 等^[12]在对 322 例原发性房角关闭患者的回顾性分析中发现 6 例患者合并高度近视。白内障超声乳化吸出合并人工晶状体植入术可以解除瞳孔阻滞,

减少虹膜压迫,加深前房并增宽房角,从而可用于闭角型青光眼的治疗。

术后前房深度是决定人工晶状体屈光度计算公式的主要光学参数,但在术前无法测得,只能以术前的生物测量计算推导出来。本研究显示术后前房深度与术前眼轴长度、术目前前房深度、术前角膜曲率均呈正相关关系,与术前晶状体厚度无相关关系。因此以术后前房深度为因变量,以术前眼轴长度、术前角膜曲率、术目前前房深度为自变量进行多元线性回归分析,得到回归方程为:术后前房深度 = $-2.592 + 0.091 \times$ 术前眼轴长度 + $0.078 \times$ 术前角膜曲率 + $0.491 \times$ 术目前前房深度。与既往研究的单因素回归分析方法不同,本研究采用了多元线性回归分析法,其弥补了单因素分析时未考虑多变量之间相互影响的不足,故而较为准确地判断各个影响因素对因变量的影响大小。本研究的标准化回归系数表明,术目前前房深度对术后前房深度影响最大,其次为术前眼轴长度,再次为术前角膜曲率,术前眼轴长度与术前角膜曲率的影响程度接近。

本研究样本量较大,所选患者全部为轴性高度近视白内障患者,通过各生物测量参数之间相关性分析,并计算出术后前房深度的多元线性回归方程,为高度近视白内障患者人工晶状体屈光度计算公式提供参考,以期能提高高度近视白内障患者术后屈光度的准确性。

参考文献

- 戴锦晖,褚仁远,陆国生,等. 高度轴性近视眼白内障手术屈光误差分析. 中国实用眼科杂志 1999;17(10):595-597
- Terzi E, Wang L, Kohnen T. Accuracy of modern intraocular lens power calculation formulas in refractive lens exchange for high myopia and high hyperopia. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(7):1181-1189
- Sanders DR, Retzlaff JA, Kraff MC, et al. Comparison of the SRK/T formula and other theoretical and regression formulas. *J Cataract Refract Surg* 1990;16(3):341-346
- Holladay JT, Prager TC, Chandler TY, et al. A three-part system for refining intraocular lens power calculations. *J Cataract Refract Surg* 1988;14(1):17-24
- Hagis W, Lege B, Miller N, et al. Comparison of immersion ultrasound biometry and partial coherence interferometry for intraocular lens calculation according to Haigis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2000;238(9):765-773
- Retzlaff JA, Sanders DR, Kraff MC. Development of the SRK/T intraocular lens implant power calculation formula. *J Cataract Refract Surg* 1990;16(3):333-340
- Cumming JS, Kammann J. Experience with an accommodating IOL. *J Cataract Refract Surg* 1996;22(8):1001
- 汤萍,张惠颖,王红. 人工晶状体植入术后前房深度的变化分析. 中华眼科杂志 2006;42(1):32-36
- 严宗辉,夏红和,王海荣. 高度近视的屈光度影响因素多元线性回归分析. 中国实用眼科杂志 2009;27(1):78-81
- 周跃华,李志辉,安伟丽. 近视眼角膜屈光力及眼轴的测定分析. 中华眼科杂志 1995;31(5):356-358
- 汤萍,潘永称. 青少年 3348 眼的超声生物测量与分析. 眼科新进展 1999;19(5):372-374
- Chakravarti T, Spaeth GL. The prevalence of myopia in eyes with angle closure. *J Glaucoma* 2007;16(7):642-643