

影响白内障术后人工晶状体稳定性的相关因素分析

张帆,张健,周琳,孙冉,方薇

作者单位:(100053)中国北京市,首都医科大学宣武医院眼科
作者简介:张帆,首都医科大学在读硕士研究生,研究方向:白内障。

通讯作者:张健,毕业于首都医科大学,硕士,主任医师,副教授,硕士研究生导师,研究方向:白内障及角膜病。drzhangjian@vip.163.com

收稿日期:2017-02-09 修回日期:2017-08-22

Relative factors analysis on the stability of intraocular lens after cataract surgery

Fan Zhang, Jian Zhang, Lin Zhou, Ran Sun, Wei Fang

Department of Ophthalmology, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China

Correspondence to: Jian Zhang. Department of Ophthalmology, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China. drzhangjian@vip.163.com

Received:2017-02-09 Accepted:2017-08-22

Abstract

• The stability of the intraocular lens (IOL) after cataract surgery is composed of decentration, tilt, rotation, and the change of anterior chamber depth. Its stability is an important factor affecting postoperative visual quality. By analyzing the related factors which influence the stability of intraocular lens, improvements can be identified for future cataract operations. The stability of intraocular lens is influenced by many factors: intraocular structure, the size and the symmetry of intraoperative capsulorhexis, the position of the intraocular lens, the material and design of the intraocular lens, etc. In order to improve the patient's vision, cataract surgeries have been experiencing an evolution. IOL material have also been contributing to such innovations.

• KEYWORDS: cataract; intraocular lens; position; stability; decentration; tilt

Citation: Zhang F, Zhang J, Zhou L, et al. Relative factors analysis on the stability of intraocular lens after cataract surgery. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2017;17(10):1859-1863

摘要

白内障术后人工晶状体(intraocular lens,IOL)的稳定性包括偏心、倾斜、旋转及手术前后前房深度的变化,其稳定性是影响术后视觉质量重要因素。对影响白内障术后 IOL 稳定性的相关因素进行分析有助于术者改进手术方式,提

高手术质量,使患者获得更好的视觉效果。IOL 的稳定性受多种因素的影响:患者内眼情况、术中撕囊的大小和对称性、IOL 放置的位置、IOL 的材料和设计等。因此,为了使患者看到更光明的世界,白内障手术的方式一直经历着不同的演变,IOL 的材料也进行着不断地创新。

关键词:白内障;人工晶状体;位置;稳定性;偏心;倾斜

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2017.10.14

引用:张帆,张健,周琳,等.影响白内障术后人工晶状体稳定性的相关因素分析.国际眼科杂志 2017;17(10):1859-1863

0 引言

IOL 的稳定性是影响白内障术后视觉质量及术后屈光稳定性的重要因素。IOL 的稳定性包括偏心、倾斜、旋转及手术前后前房深度的变化。Hayashi 等^[1]报道,即使在手术成功的情况下,植入的 IOL 也会有 3° 倾斜和 0.3mm 偏心。Guyton 等^[2]的研究表明,IOL 偏心量超过 1.0mm 或倾斜大于 5° 就会影响视力。为使患者获得满意的术后视力,术前常需考虑待植入的 IOL 的屈光和散光的纠正,通常来说,术后前房深度是影响屈光的重要参数之一,而散光型 IOL 的旋转是影响散光的重要因素之一。散光型 IOL 旋转偏离理想轴位 10°, 矫正效果降低 1/3; 偏离 20°, 矫正效果降低 2/3; 偏离超过 30°, 会增加术后额外散光,出现眩光、光晕、复视和视力降低等不适症状^[3]。本文将从患者内眼情况、手术因素和 IOL 类型因素三个方面对影响 IOL 稳定性的因素进行综述分析。

1 患者内眼情况

1.1 后囊破裂 后囊破裂导致 IOL 位置的偏移是由于 IOL 襻在破裂的囊袋内不稳定所造成的。Kumar 等^[4]认为在植入 IOL 时,IOL 襻在巩膜内不适当的回折是造成 IOL 早期偏心的因素,且硬性 IOL 的偏心很少在后期发生。外伤或医源性引起后囊破裂时,只要玻璃体前界膜良好无玻璃体脱出,在 I 期白内障摘除手术时尽量保留残留的囊袋,减少眼内损伤,II 期睫状沟植入后房型折叠式 IOL,稳定性更好,更符合人体本身解剖结构。保留的后囊膜随着时间的推移会有程度不同的增厚,这种结果本来是白内障手术及 IOL 植入术的不良后果,却导致了后囊膜稳固性的增加,虽然后囊膜残缺不全,却有足够的力量阻止 IOL 位置的改变^[5]。

1.2 晶状体半脱位 马凡综合征(Marfan syndrome,MSD)及剥脱综合征(exfoliation syndrome,XFS)等眼部体征常表现为悬韧带发育异常所致的晶状体半脱位。大量研究表明,IOL 囊袋内固定方式能保持 IOL 最佳和持久的正中位置,在晶状体半脱位患者中,应尽量联合使用囊袋张力环(capsular tension ring,CTR),实现 IOL 的囊袋内固定,对于脱位较为严重或存在悬韧带进行性病变可能的晶状体

半脱位患者,可使用改良带钩固定型CTR。与传统张力环相比,它可以更好地维持晶状体囊袋居中,避免进行性加重的悬韧带异常导致的术后IOL脱位。而McClellan等^[6]认为,MSD患者应用虹膜缝线固定后房型IOL术不仅具有更好的IOL稳定性,还具有更佳的视觉质量和更少的术后并发症。Ostern等^[7]发现,XFS患者与正常人相比,术后6~7a IOL偏心方向多向下方,而早期Hayashi等^[8]曾报道,XFS患者与正常人在白内障术后12mo IOL位置无显著差异。这两者的矛盾也许是由于XFS的病理进展是长期的结果。

1.3 玻璃体切除手术史 大量临床资料表明,玻璃体切除术后患者行白内障手术明显比非玻璃体切除眼的白内障操作困难且晶状体位置变化可能性更大,从眼部因素看,是由于没有了后方玻璃体的支持及玻璃体切除术长时间操作导致的悬韧带松弛的影响;从手术技术来看,玻璃体切除术后撕囊困难,不易注吸残余皮质,从而造成囊膜挛缩,晶状体位置变化的可能性更大^[9]。

1.4 眼轴因素

1.4.1 前房深度 生理晶状体的厚度大约为4.0~4.5mm,而IOL的厚度仅为1mm左右,IOL植入晶状体囊袋后,会使术后前房深度(anterior chamber depth,ACD)发生变化。Muzyka-Wozniak等^[10]研究表明,眼轴越短,白内障术后相对ACD改变越明显;术前房角越窄,术后房角变化越大。国内赵海亮等^[11]提出长眼轴患者白内障术后3mo ACD与术前相比差异有统计学意义,术后ACD较术前增加了23.48%。汤萍等^[12]临床试验发现轴性近视眼的晶状体厚度大于正常人,造成术后ACD的绝对变化值随眼轴长度的增加而增大。

1.4.2 旋转稳定性 长眼轴会造成囊袋直径变大,使晶状体稳定性降低。近期有研究提出,白内障术后的IOL旋转稳定性与眼轴长度呈负相关,与前囊混浊程度呈正相关,可能是由于前囊纤维化增加了与IOL的附着力,以及轻度的前囊收缩减小了IOL活动的空间,从而增加了其稳定性。所以适度地减少前囊抛光可以增加IOL稳定性^[13]。国内方晓珊等^[14]在比较后提出Big bag IOL由于其独特的三襻设计,使囊内稳定性更高,后囊膜皱缩的发生率也较低,更适合高度近视患者使用。

1.4.3 偏心与倾斜 高度近视者的囊袋直径变大,使囊袋收缩的程度更高且更不对称,导致术后IOL倾斜和偏心,可能是由于大囊袋相对残留的上皮细胞偏多以及悬韧带松弛,且各方向张力不均、前囊纤维增生不规则。国内王丹丹等^[15]比较超高度近视白内障患者和正常眼轴白内障患者术后不同时间段内晶状体前囊口的形态及IOL囊袋内稳定性的差异,发现:(1)与正常眼轴组比较,超高度近视组患者术后ACD加深更多,IOL倾斜角更大,晶状体前囊口面积缩小及前囊口平均直径减少程度更多。(2)术后组内不同时间段比较,正常眼轴组前囊口形态及IOL稳定性改变的差异均无统计学意义;超高度近视组患者术后6~12mo时的IOL倾斜角较术后1~3mo及3~6mo明显增加,这提示了对于高度近视眼患者应拉长其随诊时间,也提示了临床上对高度近视白内障术后检查时散瞳的重要性,若发现囊袋收缩,可以及早干预,比如使用YAG激光进行前囊口松解术。

2 手术因素

2.1 切口 近期有临床试验证明,2.0mm微切口预装式蓝光滤过非球面IOL植入眼内,囊袋内稳定性与3.0mm切口无统计学差异^[16]。另有大样本研究报道,术后早期IOL偏心方向平均向上方和鼻侧,且右眼偏离更多,与术者通常右手主刀有关,使切口位置整体向右旋,但这种“推开效应”通常在术后1wk内对IOL位置有明显影响,后期由于囊袋纤维化而趋向固定^[17]。

2.2 放置 轴位部分研究表明IOL的稳定性与放置的轴位有关,Ruhswurm等^[18]发现26眼植入的IOL长轴位于垂直径线者8眼发生了旋转,而11眼长轴位于水平径线者未发生旋转。这可能因为长轴位于水平径线者力距小,稳定性高。但IOL放置的轴位不同对偏心和倾斜的影响鲜有报道。

2.3 放置位置 通常情况下,IOL植入囊袋内有更好的稳定性,也更符合人体生理结构。无后囊膜支持或后囊膜损伤较大的无晶状体眼,常可根据具体情况选择前囊膜夹持型IOL植入、虹膜支持型IOL植入、睫状沟固定式IOL植入来矫正屈光状态^[19]。国内赵卡卡等^[20]提出在后囊膜切除或者破损较大的情况下,采用前囊膜夹持固定的方法可以较好地固定IOL,不仅与放置在前囊上的方法相比更接近自然位置,视觉效果更好,且与睫状沟缝合植入相比操作简单,发生倾斜及偏心的概率小,具有一定的优越性。其试验组中22例前囊膜夹持法白内障术后患者仅有1例发生偏心和倾斜。Zheng等^[21]提出在患有马凡综合征的情况下,进行前房虹膜固定缝合比后房睫状沟缝合具有更好的视觉效果和稳定性。睫状沟固定分为双襻型巩膜缝线固定、单襻式和无缝线式。经典的双襻IOL缝线固定术后常常出现IOL的倾斜一方面是由于两点固定位置不水平引起,另一方面是由于眼内的粘连、纤维增生、玻璃体的缺失等原因影响两点固定的IOL平衡而导致。种平等^[22]经试验发现单襻缝线固定所植入IOL更加稳定,术后视力恢复效果更好,且与非缝线睫状沟固定相比术后IOL稳定性无显著性差异。根据缝线固定时缝针进出巩膜的方向,可把IOL缝线固定术分为内路法和外路法(用双弯针由内往外进出针的固定为内路法,用长短针由外往里进针的固定为外路法)。张志清等^[23]做临床试验发现两种方法在术后IOL倾斜度和偏中心的差异无统计学意义,但内路法组的并发症发生率高。在术后通过UBM对IOL的双襻进行观察,比较IOL的倾斜与双襻位置的关系,发现IOL的倾斜度与双襻位置异常呈正相关。Ma等^[24]经临床试验提出,在经巩膜固定IOL时,缝在睫状体平坦部和睫状沟一样安全稳定。尽管对无晶状体眼患者行巩膜缝线固定后房型IOL植入术取得了较好的效果,但现有术式IOL襻很难完全固定在睫状沟,术前常规行UBM检查,并依据检查结果设计术中的进针位置,能在一定程度上减少术后IOL偏心和偏位的发生。

2.4 撕囊 术中撕囊的完整性和对称性及合理的撕囊面积是影响晶状体稳定性的重要因素。连续环形撕囊与截囊相比,可以获得连续、光滑的囊口,增加了囊袋的稳定性及抵抗力,撕囊直径在5.5mm且完成后剩余前囊膜覆盖IOL光学区周边0.5mm最合理。当囊袋直径小于5mm时,前囊膜与IOL光学面接触面积增加,诱发晶状体上皮

细胞(lens epithelial cells, LECs)在前囊处增殖、迁移,引起前囊膜混浊和囊袋收缩,间接引起 IOL 在囊袋的旋转和偏心;而大面积不对称撕囊可造成 IOL 的前后囊膜不对称粘连和收缩,使 IOL 的稳定性降低。临床还常见晶状体皮质残留、炎性反应、纤维化等因素都可能引起晶状体囊缩窄、张力不均、不对称收缩,形成 IOL 与前囊部分夹持, IOL 的移位、倾斜。按照高建华等^[25]的经验,白内障手术需要 7~8mm 直径的囊口才能顺利脱核,囊口小的情况下强行脱核会使力量传递到脆弱的悬韧带,导致悬韧带大部分分离。在运用具有 98.83% 成功率的大囊口“梅花形撕囊法”进行 1967 例临床试验后,发现大囊口撕囊并不影响 IOL 稳定性,取得了良好的手术效果。Kim 等^[26]提出在需要精确预后的情况下,可运用后部连续环形撕囊,有更稳定的屈光效果以及预防后囊混浊对 IOL 稳定性影响。近年电子撕囊及飞秒辅助撕囊的出现为撕囊提供了更精准的方式。经对比发现,常规人工撕囊组撕囊优良率只有 20%,失败率达 60%,而电子撕囊组撕囊优良率达 100%,两组差异有统计学意义^[27]。近期有关飞秒激光辅助撕囊的有效性和安全性 Meta 分析^[28]中得出此下结论:与传统手工撕囊相比,飞秒激光撕囊具有更好的圆度、更小的偏心性,因此能提供更稳定和居中的晶状体位置,但术中前囊撕裂率的并发症增加,在安全性方面不具备优势。

2.5 联合手术 玻璃体视网膜手术联合白内障手术可以使患者较快恢复视力,减少手术次数,但手术时间延长,加重炎症反应,且改变了眼部的结构。IOL 缺少了后方玻璃体的支撑,稳定性必然下降;手术时间较长,术后易发生睫状体的水肿,悬韧带松弛会影响 IOL 稳定性;联合手术较单纯白内障手术术后炎症反应重,使囊带纤维化加重,术后玻璃体腔填充硅油和气体及高血压和术中的操作等都会影响晶状体的稳定性。但近期 Toussaint 等^[29]提出,联合手术与单纯白内障手术术后 IOL 稳定性无统计学差异,且联合术后散光型 IOL 旋转稳定性优良,可以用于术前散光大于 1D 的玻璃体切除联合白内障手术患者。有关白内障联合青光眼手术的报道近年少见,早期 Hayashi 等^[30]认为闭角型青光眼术后 IOL 移位较明显,可能与闭角型青光解剖异常有关。而 Mutlu 等^[31]认为患有开角型青光眼的患者在白内障联合小梁切除术后 IOL 稳定性与单纯白内障术后无统计学差异。

2.6 后发性白内障及激光术后 后发性白内障是指白内障囊外摘除(包括超声乳化吸除)术后,残留的皮质或晶状体上皮细胞增生,形成混浊。目前治疗后发性白内障最常用的方法是 Nd:YAG 激光后囊膜切开术。关于激光后囊膜切开术后前房深度的变化, Ozkurt 等^[32]用 PacScan300 AP 测量仪检测发现前房深度变化差异无统计学意义; Oztas 等^[33]则用 Pentacam 检测,发现术后前房深度变浅;而 Findl 等^[34]则发现术后部分 IOL 有少许后移。其结果受多种因素影响,包括后囊膜切开直径、术中激光能量及 IOL 的设计。然而 IOL 的偏心 and 倾斜少有报道,近期赵泽林等^[35]用前节 OCT 检测发现 YAG 激光术后 IOL 的偏斜和倾斜的差异并无统计学意义。

3 IOL 类型

3.1 IOL 材料 IOL 的材料分硅凝胶、水凝胶、聚甲基丙烯酸

酯(PMMA)、丙烯酸酯等材料。现在较常用的是丙烯酸酯材料,它的屈光指数更高,且伸展缓慢,具有较好的透明性和生物相容性,可以抵抗后囊膜混浊和收缩,进而降低 IOL 的移位,保持囊袋内对称固定。有研究比较了不同材料的 IOL 植入囊袋后的稳定性,认为硅凝胶、PMMA 及丙烯酸酯 IOL 三者的偏心及倾斜度无明显差异^[36]。疏水性丙烯酸酯具有较理想的生物相容性,可使 IOL 光学部与后囊膜贴紧而减少后发性白内障的发生率和囊袋的收缩;而亲水丙烯酸酯材料与后囊膜无法紧密相贴,为 LECs 提供了生长和增殖的空间,同时该材料良好的渗透性可以持续地为 LECs 提供生长和增殖所需的营养,促进囊膜混浊和收缩,导致其稳定性下降。王珏等^[37]对比了亲水性和疏水性丙烯酸酯 IOL,发现亲水性组易出现囊膜纤维化而导致 IOL 稳定性的下降。

3.2 一片式与三片式 IOL 临床应用,一片式疏水性丙烯酸酯有良好的柔韧性,易于从小切口植入,且由于其改良“L”型襻和弯曲肘部的独特设计使得襻能很好地顺应不同直径的囊袋,从而吸收囊袋的不对称向心收缩的力量,增加 IOL 植入囊袋后的稳定性。喻芳等^[38]比较同一公司的一片式非球面 IOL 和三片式非球面 IOL 植入术后在囊袋内的稳定性,发现一片式的稳定性要优于三片式。而 Savini 等^[39]提出三片式要比一片式有更好的屈光效果和长久稳定性,可能是由于三片式的硬性襻可以更好地阻挡囊袋收缩。Ang 等^[40]比较了三片式 IOL 术后 1~6mo 的稳定性,得出在这期间术后前房深度逐渐增大,并有统计学意义,但 6mo 之后趋于稳定。

3.3 IOL 的设计 IOL 放入囊袋内是否稳定,还有一个关键因素就是襻的设计。首先, IOL 的长度应与囊袋相匹配,直径太小对囊袋的支撑差、太大则易引起囊袋变形。Giers 等^[41]近期报道一病例,即中度近视患者首次植入 11mm 直径 IOL 后发生严重偏心和倾斜,第二次换 13mm 直径 IOL 后获得良好视觉效果。其次,多襻支撑优于双襻支撑 IOL,如一片式四襻型 IOL,四点受力对称,可以起到很好的互相削减抵消的作用,使其在受到外力冲击时能发挥出更大的缓冲能力,从而减小 IOL 的倾斜和偏心。同时,不同襻成角对 IOL 的稳定性也存在影响。研究表明襻成角为 10 度的 IOL 组能显著降低 PCO 发生率,植入 0 度襻 IOL 组与植入 10 度襻 IOL 组有显著性差异^[42],原因可能是 IOL 襻与光学部的成角越大, IOL 光学部与后囊膜贴越紧密,就越能抑制 LECs 的增殖、移行及纤维化收缩。再者,不同边缘设计影响也不同,直角边缘设计比光滑边缘设计能更有效地抑制晶状体上皮细胞的增殖和迁移,囊膜收缩的可能性更小, IOL 稳定性更佳。Patel 等^[43]比较了板状 IOL 和环形襻三片式 IOL,得出术后早期旋转稳定性板状 IOL 差于环形,可能由于环形 IOL 有更大的直径,支撑性强;而术后晚期则是板状 IOL 稳定性更优,主要由于板状 IOL 的独特边缘设计使它更好抵抗后期囊袋收缩引起的力矩。此外,另有研究表明 Z 形襻 IOL 比 C 形襻 IOL 术后移位要小,稳定性更佳^[44]。

4 小结

综上所述,影响 IOL 位置稳定性的因素看起来繁多,而简单列举就是植入的 IOL 与眼眼是否完美匹配,这包括植入前患者的内眼状态,手术过程的每一个步骤,以及植

入的IOL的类型和设计。不良的内眼结构可能会增加手术难度,影响术后效果;而手术方面可人为采取相应的措施,如对称连续环形撕囊、合理的撕囊面积、减少手术创伤和术后炎症反应及后囊抛光等,不断提高手术技巧;在IOL不断改进和更新的道路上,最重要的是选择适合患者的IOL,比如IOL直径与囊袋的匹配、CTR的使用等,可有效提高术后IOL稳定性,增强视觉质量。

参考文献

1 Hayashi K, Harada M, Hayashi H, *et al.* Decentration and tilt of polymethyl methacrylate, silicone, and acrylic soft intraocular lenses. *Ophthalmology* 1997;104(5):793-798

2 Guyton DL, Uozato H, Wisnicki HJ. Rapid determination of intraocular lens tilt and decentration through the undilated pupil. *Ophthalmology* 1990;97(10):1259-1264

3 Patel C, Ormonde S, Rosen P, *et al.* Postoperative intraocular lens rotation: a Randomized comparison of plate and loop haptic implants. *Ophthalmology* 1999;106(11):2190-2195

4 Kumar DA, Agarwal A, Packiyalakshmi S, *et al.* Complications and visual outcomes after glued foldable intraocular lens implantation in eyes with inadequate capsules. *J Cataract Refract Surg* 2013; 39(8):1211-1218

5 郑继伟,何伟,刘春艳.后囊膜不完整时的后房型人工晶体植入术. *黑龙江医药学* 2001;24(3):118

6 McClellan SF, Soiberman U, Gehlbach PL, *et al.* Outcomes associated with concurrent iris-sutured intraocular lens placement and subluxated crystalline lens extraction. *JAMA Ophthalmol* 2015;133(8):867-873

7 Ostern AE, Sandvik GF, Drolsum L. Positioning of the posterior intraocular lens in the longer term following cataract surgery in eyes with and without pseudoexfoliation syndrome. *Acta Ophthalmol* 2014;92(3):253-258

8 Hayashi H, Hayashi K, Nakao F, *et al.* Anterior capsule contraction and intraocular lens dislocation in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Br J Ophthalmol* 1998;82(12):1429-1432

9 周伟,李学喜.眼内硅油填充并发性白内障手术治疗. *国际眼科杂志* 2008;8(2):345-347

10 Muzyka-Wozniak M, Ogar A. Anterior chamber depth and iris and lens position before and after phacoemulsification in eyes with a short or long axial length. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(4):563-568

11 赵海亮,张健,张海霞,等.超长眼轴白内障患者手术前后眼生物测量参数变化. *中华眼外伤职业眼病杂志* 2015;37(2):95-98

12 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

13 Zhu X, He W, Zhang K, *et al.* Factors influencing 1-year rotational stability of AcrySof Toric intraocular lenses. *Br J Ophthalmol* 2016;100(2):263-268

14 方晓珊,杨鸿昌,余杰克,等.高度近视植入Bigbag人工晶状体远期的囊袋稳定性研究. *国际眼科杂志* 2015;15(6):1086-1088

15 王丹丹,郑宇曦,俞晓宇,等.超高度近视眼白内障超声乳化术后囊袋变化及人工晶状体稳定性研究. *浙江医学* 2016;38(17):1397-1400

16 刘汝瑜,宋慧,汤欣,等.微切口预装式蓝光滤过非球面人工晶状体临床应用. *中国实用眼科杂志* 2015;33(12):1327-1331

17 Chang PY, Lian CY, Wang JK, *et al.* Surgical approach affects intraocular lens decentration. *J Formosan Med Assoc* 2016;116(3):177-184

18 Rubswurm I, Scholz U, Zehemayer M, *et al.* Astigmatism correction with a foldable toric intraocular lens in cataract Patients. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(7):1022-1027

19 程岩,冯斐.后房型人工晶状体睫状沟缝线固定术的临床疗效观察. *国际眼科杂志* 2011;11(1):119-120

20 赵卡卡,卢奕,王望晓.人工晶状体前囊膜夹持固定术在白内障手术中的应用. *中国眼耳鼻喉科杂志* 2016;16(2):114-115

21 Zheng D, Wan P, Liang J, *et al.* Comparison of clinical outcomes between iris-fixated anterior chamber intraocular lenses and scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses in Marfan syndrome with lens subluxation. *Clin Exp Ophthalmol* 2012;40(3):268-274

22 种平,刘运甲,张跃红.人工晶体单襻睫状沟缝线固定的临床观察. *中国实用眼科杂志* 2002;20(7):554-555

23 张志清,张苑,龙崇德.后房型人工晶状体两种缝线固定法的比较. *中华眼外伤职业眼病杂志* 2012;34(5):390-394

24 Ma DJ, Choi HJ, Kim MK, *et al.* Clinical comparison of ciliary sulcus and pars plana locations for posterior chamber intraocular lens transscleral fixation. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(8):1439-1446

25 高建华,邓江稳,曾原.手法小切口白内障术中累及悬韧带区的连续环形撕囊的安全性探讨. *国际眼科杂志* 2014;14(6):1145-1147

26 Kim KH, Kim WS. Intraocular lens stability and refractive outcomes after cataract surgery using primary posterior continuous curvilinear capsulorrhexis. *Ophthalmology* 2010;117(12):2278-2286

27 翁成海,吴良成,徐廷廷,等.电子撕囊针在白色白内障手术中的应用. *眼科新进展* 2016;36(5):450-452

28 朱天文,杨建军,郑景辉,等.飞秒激光辅助撕囊的有效性和安全性 Meta 分析. *中华实用眼科杂志* 2016;34(8):836-840

29 Toussaint BW, Appenzeller MF, Miller DM, *et al.* Stability of the acrysoftoric intraocular lens in combined cataract surgery and transconjunctival sutureless vitrectomy. *Retina (Philadelphia, Pa)* 2015;35(6):1065-1071

30 Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, *et al.* Intraocular lens tilt and decentration after implantation in eyes with glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 1999;25(11):1515-1520

31 Mutlu FM, Bayer A, Erduman C, *et al.* Comparison of tilt and decentration between phacoemulsification and phacotrabeculectomy. *Ophthalmologica* 2005;219(1):26-29

32 Ozkurt YB, Sengör T, Evciman T, *et al.* Refraction, intraocular pressure and anterior chamber depth changes after Nd:YAG laser treatment for posterior capsular opacification in pseudophakic eyes. *Clin Exp Optom* 2009;92(5):412-415

33 Oztas Z, Palamar M, Afrashi F, *et al.* The effects of Nd:YAG laser capsulotomy on anterior segment parameters in patients with posterior capsular opacification. *Clin Exp Optom* 2015;98(2):168-171

34 Findl O, Drexler W, Menapace R, *et al.* Changes in intraocular lens position after neodymium:YAG capsulotomy. *J Cataract Refract Surg* 1999;25(5):659-662

35 赵泽林,谭美迪,黄胜海,等.前节OCT三维重建对YAG激光后囊膜切开术后人工晶状体稳定性的评估. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2016;18(6):358-362

36 Ken H, Muneaki H, Hideyuki H, *et al.* Decentration and tilt of polymethyl methacrylate, silicone and acrylic soft intraocular lenses. *Ophthalmology* 1997;104(5):793-798

37 王珏,王于蓝,盛耀华.亲水性和疏水性丙烯酸酯折叠式人工晶状体植入后囊膜混浊发生率的比较. *中国临床医学* 2012;19(1):65-67

38 喻芳,常平骏,李瑾,等.一片式和三片式 Tecnis 非球面人工晶状体的偏心和倾斜及其高阶像差的对比研究. *中华眼科杂志* 2015;51(4):270-274

39 Savini G, Barboni P, Ducoli P, *et al.* Influence of intraocular lens haptic design on refractive error. *J Cataract Refract Surg* 2014;40(9):1473-1478

40 Ang GS, Duncan L, Atta HR. Ultrasound biomicroscopic study of the stability of intraocular lens implants after phacoemulsification cataract surgery. *Acta Ophthalmologica* 2012;90(2):168-172

41 Giers BC, Khoramnia R, Weber LF, *et al.* Rotation and decentration

of an undersized plate-haptic trifocal toric intraocular lens in an eye with moderate myopia. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(3):489-493

42 Wesendahl TA, Hunold W, Auffarth GU, et al. Area of contact of the artificial lens and posterior capsule. Systematic study of various haptic parameters. *Ophthalmologe* 1994;91(5):680-684

43 Patel C, Ormonde S, Rosen P, et al. Postoperative intraocular lens

rotation; a randomized comparison of plate and loop haptic implants. *Ophthalmology* 1999;106(11):2190-2196

44 Warlo I, Dick HB, Krummenauer E. Rotational stability in intraocular lenses with C. 100p haptics versus Z-haptics in cataract surgery: a prospective randomized comparison. *Ophthalmologie* 2005;102(10):987-992

2016 全球眼科期刊 CiteScore 总排名

排名	来源出版物名称	CiteScore 2016	排名	来源出版物名称	CiteScore 2016
1	Progress in Retinal and Eye Research	11.23	52	International Ophthalmology	1.06
2	Ophthalmology	5.17	52	Ophthalmic Genetics	1.06
3	Survey of Ophthalmology	3.84	54	Middle East African Journal of Ophthalmology	1.02
4	American Journal of Ophthalmology	3.80	55	Canadian Journal of Ophthalmology	0.90
5	Current Opinion in Ophthalmology	3.33	56	Developments in Ophthalmology	0.87
6	Experimental Eye Research	3.22	57	Orbit	0.86
7	Investigative Ophthalmology and Visual Science	3.21	58	Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery	0.84
8	Journal of Refractive Surgery	3.05	59	Indian Journal of Ophthalmology	0.80
9	Ocular Surface	2.99	60	International Ophthalmology Clinics	0.76
10	British Journal of Ophthalmology	2.86	61	Case Reports in Ophthalmology	0.72
11	Retina	2.67	61	Eye and Brain	0.72
12	JAMA Ophthalmology	2.51	63	Strabismus	0.71
13	Molecular Vision	2.33	64	Arquivos Brasileiros de Oftalmologia	0.67
14	Acta Ophthalmologica	2.26	65	Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus	0.65
15	Journal of Glaucoma	2.06	66	Oman Journal of Ophthalmology	0.63
16	Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology	1.98	67	British Journal of Visual Impairment	0.56
17	Documenta Ophthalmologica	1.97	68	Retinal Cases and Brief Reports	0.52
18	Journal of Vision	1.96	69	Der Ophthalmologe	0.49
19	Cornea	1.93	70	American Orthoptic Journal	0.48
20	Ophthalmic and Physiological Optics	1.92	71	Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde	0.40
21	Vision Research	1.89	72	Expert Review of Ophthalmology	0.37
22	Journal of Cataract and Refractive Surgery	1.84	73	Journal Français d'Ophthalmologie	0.36
23	Transactions of the American Ophthalmological Society	1.83	74	Asia-Pacific Journal of Ophthalmology	0.35
24	Journal of Eye Movement Research	1.82	75	Journal of Current Glaucoma Practice	0.30
25	Current Eye Research	1.80	75	Journal of Visual Impairment and Blindness	0.30
26	Journal of Ophthalmology	1.78	77	Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología	0.29
27	Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics	1.75	78	Revista Brasileira de Oftalmologia	0.28
28	Journal of Ophthalmic Inflammation and Infection	1.73	79	Ceska a Slovenska Oftalmologie	0.26
29	Clinical Ophthalmology	1.72	79	Chinese Journal of Ophthalmology	0.26
30	Japanese Journal of Ophthalmology	1.67	81	Neuro-Ophthalmology	0.23
31	BMC Ophthalmology	1.65	82	Zhonghua Shiyan Yanke Zazhi/ Chinese Journal of Experimental Ophthalmology	0.14
31	Ophthalmologica	1.65	83	Vestnik Oftalmologii	0.12
33	Ophthalmic Epidemiology	1.63	84	Journal of Community Eye Health	0.11
34	Contact Lens and Anterior Eye	1.61	84	Taiwan Journal of Ophthalmology	0.11
35	Ophthalmic Research	1.60	86	Journal of Current Ophthalmology	0.10
36	Clinical and Experimental Ophthalmology	1.59	86	Spektrum der Augenheilkunde	0.10
37	Multisensory research	1.55	88	Retina Today	0.08
38	Ophthalmic Surgery Lasers and Imaging Retina	1.51	89	Revista Mexicana de Oftalmologia	0.07
39	Eye and Contact Lens	1.50	90	Türk Oftalmoloji Gazetesi	0.06
40	Optometry and Vision Science	1.47	91	Clinical Optometry	0.05
41	Journal of Neuro-Ophthalmology	1.40	92	JCRS Online Case Reports	0.04
42	Eye	1.34	93	International Eye Science	0.03
43	Open Ophthalmology Journal	1.32	93	Ophthalmology in China	0.03
44	International Journal of Ophthalmology	1.31	95	Folia Japonica de Ophthalmologica Clinica	0.01
45	Seminars in Ophthalmology	1.23	95	Japanese Journal of Clinical Ophthalmology	0.01
46	Ocular Immunology and Inflammation	1.22	95	Neuro-Ophthalmology Japan	0.01
47	European Journal of Ophthalmology	1.17	95	Retina-Vitreus	0.01
48	Saudi Journal of Ophthalmology	1.15	95	Revue Francophone d'Orthoptie	0.01
49	Clinical and Experimental Optometry	1.14	100	Asian Journal of Ophthalmology	0.00
50	Journal of AAPOS	1.07	100	Current Ophthalmology Reports	0.00
50	Journal of Ophthalmic and Vision Research	1.07			