

白内障术后晚期人工晶状体脱位的研究进展

杨安怀¹, 胡焰山¹, 李 拓²

作者单位:¹(430060)中国湖北省武汉市,武汉大学人民医院眼科;²(445000)中国湖北省恩施市,恩施土家族苗族自治州中心医院眼科

作者简介:杨安怀,男,博士,主任医师,主任,硕士研究生导师,研究方向:玻璃体、视网膜疾病和眼外伤。

通讯作者:李拓,男,博士,主任医师,院长,博士研究生导师,研究方向:玻璃体、视网膜疾病和眼遗传性疾病. 13986840088@139.com

收稿日期:2017-03-24 修回日期:2017-07-21

Research advances on late intraocular lens dislocation after phacoemulsification

An-Huai Yang¹, Yan-Shan Hu¹, Tuo Li²

¹Department of Ophthalmology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, Hubei Province, China; ²Department of Ophthalmology, the Central Hospital of Enshi Autonomous Prefecture, Enshi 445000, Hubei Province, China

Correspondence to: Tuo Li. Department of Ophthalmology, the Central Hospital of Enshi Autonomous Prefecture, Enshi 445000, Hubei Province, China. 13986840088@139.com

Received:2017-03-24 Accepted:2017-07-21

Abstract

• Late intraocular lens dislocation is one of the most severe late complications after phacoemulsification. It often occurs 3mo after the surgery. Different from early intraocular lens dislocation, late intraocular lens dislocation is caused by zonular dehiscence and contraction of the capsular bag many years after phacoemulsification. In recent years, the incidence of late intraocular lens dislocation gradually increases, having a risk of 0.1% after 10a and 1.7% after 25a. In the long-term follow-up patients who underwent cataract surgery, 90% had zonular insufficiency and capsular contraction. Among the multiple factors which may contribute to zonular weakness and capsular contraction, pseudoexfoliation is the most common cause, accounting for 50% of all the cases. Other risk factors include aging, high myopia, uveitis, trauma, previous vitreoretinal surgery, retinitis pigmentosa, diabetes mellitus, atopic dermatitis, previous acute angle-closure glaucoma attack, and connective tissue disorders. The understanding of these predisposing factors will suggest necessary preventions for high-risk patients in the future.

• **KEYWORDS:** late intraocular lens dislocation; cataract; advances

Citation: Yang AH, Hu YS, Li T. Research advances on late intraocular lens dislocation after phacoemulsification. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2017;17(9):1674-1677

摘要

晚期人工晶状体脱位是白内障超声乳化吸除伴人工晶状体植入术后最严重的晚期并发症之一,晚期人工晶状体脱位是指行白内障手术3mo以后的脱位。不同于早期人工晶状体脱位,晚期自发性人工晶状体脱位主要是由于悬韧带断裂和囊袋收缩,通常在白内障手术后数年才发生。近些年来,晚期自发性人工晶状体脱位的发生率逐渐升高,10a后的累计发生率为0.1%,25a后为1.7%。在白内障术后长期随访病例中,90%患者存在悬韧带功能不全和/或囊袋收缩。多个因素可能导致晶状体悬韧带的脆弱和囊袋收缩,其中50%患者中可以观察到囊膜剥脱综合征,是最常见的原因,其他原因包括高龄、高度近视、葡萄膜炎、创伤、既往玻璃体切割手术史、视网膜色素变性、特应性皮炎、糖尿病、既往曾发生过急性闭角型青光眼、患有结缔组织疾病。对于这些易感因素的认识,有助于我们以后对高风险患者进行必要的预防。

关键词:晚期人工晶状体脱位;白内障;进展

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2017.9.17

引用:杨安怀,胡焰山,李拓. 白内障术后晚期人工晶状体脱位的研究进展. 国际眼科杂志 2017;17(9):1674-1677

0 引言

随着白内障手术设备的不断进步和手术技术的提高,白内障超声乳化吸除伴人工晶状体植入术是一项比较成熟的手术方式,是白内障的首选术式,手术的成功率不断提高、并发症不断下降^[1],为广大的老年白内障患者重新带来光明。无缝线的透明角膜切口、连续环形撕囊、晶状体超声乳化吸除、囊袋内植入可折叠人工晶状体是白内障手术的常规操作^[2],尽管手术风险比较低,但前囊膜或者后囊膜混浊、囊膜皱缩或破裂、玻璃体脱出及黄斑囊样水肿仍是白内障手术常见的一些并发症^[3],而晚期人工晶状体脱位是白内障超声乳化吸除伴人工晶状体植入术后最严重的但少见的晚期并发症之一,但由于白内障手术的大量开展以及人工老龄化,晚期人工晶状体脱位并不少见^[4-5]。晚期人工晶状体脱位不同于早期人工晶状体脱位,是一种囊袋内脱位,即脱位的人工晶状体仍位于囊袋内,但由于晚期囊袋位置发生偏移,导致了人工晶状体的脱位。国外有回顾性研究发现,白内障术后晚期的人工晶状体脱位大多是囊袋内的脱位,约占87.9%^[6]。

1 晚期人工晶状体脱位发病率和发病时间

白内障术后人工晶状体脱位总体发病率约为0.2%~3%,晚期人工晶状体脱位属于其中一小部分。早在1993年,国外就有学者在白内障术后囊袋收缩综合征(capsular contraction syndrome, CCS)的研究中第一次报道晚期人工晶状体脱位^[6],此后大量白内障术后晚期人工晶状体脱位的病例被报道^[7-11],尽管目前晚期人工晶状体脱位准确的发病率尚不明确,但是据国外研究,二十世纪初,有20%~30%白内障专科医生都报道了这一晚期并发症^[12]。随着眼科诊疗水平的提高,大量白内障患者成功植入了人工晶状体,人工晶状体眼群体的基数呈直线增长^[13],自白内障连续撕囊技术广泛应用以后,晚期人工晶状体脱位的发生率一直在增高^[14]。在2009年,国外一项回顾性研究发现,晚期人工晶状体脱位累计发生率为10a后0.1%,15a后0.2%,20a后0.7%,25a后为1.7%^[15],虽然晚期人工晶状体脱位的患者需要手术干预者不超过0.28%^[16],但是伴随着人工晶状体眼患者数量的直线增长以及人均寿命的延长,预计未来白内障术后晚期人工晶状体脱位并不会少见。许多晚期人工晶状体脱位发生于白内障术后的前几年^[17],据报道,大约2/3的晚期人工晶状体脱位发生于白内障术后的前2a,从初始的白内障手术到后期人工晶状体调位手术的平均时间为6.9~8.5a^[9,11,14],国外有研究者观察到,如果患者存在悬韧带松弛、白内障术后早期并发症、葡萄膜炎、或者是成熟期白内障,晚期人工晶状体脱位的发病时间会显著提前^[5]。还有些研究者发现,行白内障手术时的年龄也与晚期人工晶状体脱位的发病时间相关,年纪越大,术后发生时间就越早^[16],因晚期人工晶状体脱位而行人工晶状体取出患者的平均年龄为71.2岁,其中68.9%为男性患者^[17]。

2 晚期人工晶状体脱位发病机制

多种机制参与了术后晚期人工晶状体脱位的发生,但是到目前为止,每种机制的确切作用和相对重要性并没有得到广泛的认同,需要更多进一步的研究来证实。

2.1 晶状体悬韧带断裂 晶状体靠悬韧带固定于睫状体,悬韧带是由晶状体前后囊膜固有的纤维整合而成,附着于晶状体赤道前1.25mm至赤道后1.5mm区域的晶状体囊膜上,并有一小部分悬韧带嵌入晶状体囊赤道部。晶状体悬韧带环形一周将晶状体固定在居中位置,随着年龄的增长,晶状体重量逐渐增加,悬韧带所承受的张力变大,再加上悬韧带随着年龄而出现向心性生长,所以白内障术后容易造成悬韧带断裂,特别是合并囊膜剥脱的患者^[18],晶状体悬韧带全周范围内任何部位的断裂都可能导致晶状体脱位。

2.2 晶状体囊袋收缩 CCS的发生主要由于白内障手术中连续环形撕囊(continuous curvilinear capsulorhexis, CCC)引起,晶状体上皮细胞的残留在CCS的发病中起主要作用^[19]。白内障术后早期就可以观察到囊袋收缩,但在悬韧带正常的患者中,其收缩力量不足以引起人工晶状体位置异常,当收缩进一步加重时,就形成了CCS,强大的囊袋收缩的力量附加在悬韧带上,这时,无论是否存在悬韧带的薄弱或者断裂,都可能会引起人工晶状体脱位^[14]。连续环形撕囊的直径越小,术后形成CCS的概率就越大,也就意味着引起晚期人工晶状体脱位的概率也就越大^[7]。常规白内障术后囊袋收缩很常见,但强烈的

囊袋收缩仅见于囊袋剥脱综合征^[20]、糖尿病^[21]、葡萄膜炎^[22]、视网膜色素变性^[22]、强直性肌营养不良^[23]等。这些原因可导致囊袋强烈收缩,再加上眼球转动中形成的向心力的作用,最终引起人工晶状体位置异常。

2.3 创伤 有部分研究者认为,术前及术中对晶状体悬韧带的创伤也是导致晚期人工晶状体脱位的原因之一,但目前没有任何报道观察到术后早期的晶状体震颤,所以仍存在着一些争论^[24]。也有研究者认为,白内障术后后发性白内障的激光治疗也可能诱发晚期晶状体脱位,这是因为激光能量可直接影响悬韧带,且激光治疗后局部细胞及纤维的增殖导致晶状体及囊袋的重量增加,加重了晶状体悬韧带的负担^[9]。白内障术后眼睛的机械性创伤,如对眼睛的揉擦等,对晚期人工晶状体脱位也起到了一定作用。据报道,约有11%的患者病史中有创伤性病史^[7]。

3 晚期人工晶状体脱位发病危险因素

3.1 囊膜剥脱综合征 囊膜剥脱综合征是晚期人工晶状体脱位的最常见危险因素,是一种主要累及纤维结缔组织的、与年龄相关的全身性疾病。主要病理改变为前房内各种细胞产生过多的纤维物质(exfoliation material, XFM),在眼部,可机械性和酶性破坏晶状体表面及前房的所有结构^[25]。纤维物质在赤道前晶状体表面的累积,破坏悬韧带与晶状体表面的附着点,减弱悬韧带的稳定性,并且容易引起CCS,最终导致悬韧带断裂、晶状体脱位^[26]。有研究者报道^[27-29],由于部分地区诊疗水平的落后和患者术后失访,部分囊膜剥脱病变早期不易被诊断,临床上在晚期人工晶状体脱位中发现囊膜剥脱综合征的比例远远低于实际所占比例。

3.2 高度近视 高度近视是常见的晚期人工晶状体脱位的另一常见危险因素^[7]。有研究报道,在19.7%晚期人工晶状体脱位患者中发现伴有高度近视^[30]。高度近视眼由于眼轴的变长,导致眼球各层组织变薄,引起漆裂纹、黄斑区新生血管、视网膜脉络膜萎缩、后巩膜葡萄肿等病理性变化^[31-32]。高度近视眼轴的延长,也会过度牵引拉伸悬韧带,导致悬韧带张力增加,最终在有外力或者无外力的情况下引起悬韧带断裂、晶状体脱位^[33]。

3.3 其他 其他危险因素包括年龄^[34]、葡萄膜炎^[22]、创伤史^[7]、视网膜色素变性^[22]、玻璃体切割手术史^[9]、糖尿病^[21]、特应性皮炎^[35]、急性闭角型青光眼发作史^[36]、结缔组织疾病(如马凡综合征等)^[23]、高胱氨酸尿症、高赖氨酸血症、皮肤弹性过度综合征、硬皮病、Weill-Marchesani综合征等^[23]。这些危险因素都是通过影响悬韧带稳定性及引起囊袋收缩,从而可能导致晚期人工晶状体脱位。

4 晚期人工晶状体脱位的治疗

晚期人工晶状体脱位的治疗包括激光、人工晶状体调位、前房型人工晶状体置换或者人工晶状体悬吊^[37]。选择哪种方式,不仅要结合患者病情,还要综合考虑患者年龄、经济状况、既往身体情况。目前采用较多的是人工晶状体悬吊术,因为临床上发现的晚期人工晶状体脱位多是明显的半脱位或者是完全脱位,单纯的调位或者激光治疗都难以达到复位人工晶状体的目的,虽然前房型人工晶状体手术过程相对简单,但置换一枚前房型人工晶状体对部分患者来说难以承受经济负担;还有部分患者前房较浅,并不适合植入前房型人工晶状体;此外,前

房型人工晶状体引起青光眼、眼内炎症、角膜内皮失代偿等风险较高。而人工晶状体悬吊对前房结构影响相对较小,随着眼科水平的提高,人工晶状体悬吊的手术时间缩短,手术并发症减少,大部分地区医院都可以行此手术。有学者回顾性研究了103例晚期人工晶状体脱位并行人工晶状体悬吊的患者,平均随访15.9(3~58)mo,术后平均最佳矫正视力提高 4.08 ± 5.33 行(logarithm of the minimal angle of resolution, LogMAR),所有患者最后一次随访时人工晶状体都处于居中位置,未见明显手术并发症^[38]。也有学者通过前瞻性临床试验研究晚期人工晶状体脱位的手术治疗,比较人工晶状体悬吊术及人工晶状体置换术(虹膜后植入虹膜夹型人工晶状体),经过术后6mo的随访,发现两种方式术后最佳矫正视力无明显差异^[39],但该研究术后随访时间较短,研究结果需要长期随访进一步证实,此外考虑虹膜夹型人工晶状体的额外费用,人工晶状体悬吊可能还是最佳手术方式。根据原来植入的晶状体型号不同,可使用原来的晶状体悬吊,或者取出原人工晶状体,再悬吊一枚人工晶状体,其实大部分晚期人工晶状体脱位患者都可以使用原来植入的人工晶状体来进行人工晶状体悬吊术。在进行人工晶状体悬吊的手术时,术中如果发现玻璃体疝入前房或者人工晶状体掉入玻璃体腔,还需要联合前段玻璃体切割术或者后入路玻璃体切割术^[40],所以在进行人工晶状体悬吊术时,需要仔细、耐心地处理已经脱位的人工晶状体及已经发生增殖收缩的囊膜,避免不必要的手术并发症。

5 晚期人工晶状体脱位的预防

由于晚期人工晶状体脱位多发生于白内障术后数年,多数患者年纪偏大,所以有部分晚期人工晶状体脱位患者可能不能耐受人工晶状体悬吊术,有的患者即使能耐受手术风险,但对于需要联合玻璃体切割手术的患者来说,也带来了不小的经济负担。所以,白内障患者在初诊时,对伴有晚期人工晶状体脱位危险因素的高危患者,应该积极采取相应措施来预防,避免晚期人工晶状体脱位的发生,这是非常有意义的。

5.1 手术技巧 具有晚期人工晶状体脱位危险因素的患者在进行白内障超声乳化吸除伴人工晶状体植入手术时,首先要注意撕囊口的大小,撕囊口不应小于所植入的人工晶状体的光学面,太小的撕囊口术后容易形成前囊膜的纤维增殖,引起囊袋收缩^[7],但也不能太大而造成人工晶状体偏离轴心,撕囊口需要尽量保持圆形、居中,大小一般在5.0~6.0mm。其次,在手术过程中,采用尽量小的超声能量,劈核时动作幅度不要太大,抽吸皮质时应避免垂直性的抽吸,保持切线方向的抽吸,从而在手术过程中尽量减少因手术因素对悬韧带造成的创伤,对于残留的皮质,应该精细操作,尽量做到不留皮质,因为这些残留的晶状体皮质是以后发生增殖、增加悬韧带负担的诱因^[41-43]。

5.2 选择合适的人工晶状体 白内障手术不同的人工晶状体的选择可能对囊袋收缩的发生产生一定影响^[40,44-45]。与一片式聚甲基丙烯酸甲酯人工晶状体相比,三片式聚甲基丙烯酸甲酯人工晶状体更容易引起囊袋的收缩,而三片式疏水性丙烯酸酯人工晶状体又比一片式疏水性丙烯酸酯人工晶状体抗囊袋收缩性更好。不同类型的人工晶状体都需要靠襻来支撑人工晶状体,当

囊袋收缩时,硬襻性人工晶状体比软襻性人工晶状体的抗收缩性更好。同样道理,非折叠性人工晶状体比折叠性人工晶状体抗收缩性更好。当然,具体选择哪种人工晶状体,不仅要结合每个患者具体病情,还需要考虑患者需求和经济条件,不可一概而论。

5.3 合理地使用囊袋张力环 近些年来,囊袋张力环(capsular tension rings, CTRs)逐渐被大多数白内障医生所熟知使用,在晶状体脱位的白内障手术中其主要是代偿部分薄弱的悬韧带,通过其在赤道部向外扩展,从而把断裂地方的力量均匀地分散到全周的悬韧带上^[46-47]。囊袋张力环不仅在术后可以稳定植入人工晶状体,在术中也可以缓冲、分解手术过程中的机械力量,减少悬韧带术中的损伤。所以理论上来说,对于晚期人工晶状体脱位的高危患者来说,可以在术中使用囊袋张力环,从而在术中减少对本来就薄弱的悬韧带的损伤,稳定人工晶状体的居中位置;术后因为其具有一定向外扩张的力量,所以在一定程度上可以抗晚期的囊袋收缩;通过囊袋张力环的支撑力量,还可以减少后囊膜的皱褶,从而降低后发性白内障的发生率,避免了因激光治疗造成的悬韧带损伤和增殖的发生,减轻悬韧带的负担^[46]。

6 结语

随着全球人口老龄化进程的加快,未来会有越来越多的人群将要接受白内障手术治疗,也就意味着人工晶状体眼人群会不断增大,虽然我国目前还缺少关于晚期人工晶状体脱位的流行病学资料,但是可以预计这部分患者群体也会不断增加,为了减少晚期人工晶状体脱位所带来的经济、精神、社会等方面的压力,在初始行白内障手术时就需要细致的检查,对于高危人群,提前做好预防工作,术中注意手术操作技巧、选择合适的人工晶状体、合理应用囊袋张力环、术后定期复查严密观察,从而尽量降低晚期人工晶状体脱位的发病率。

参考文献

- 1 Kristianslund O, Raen M, Ostern AE, et al. Late In-the-Bag intraocular lens dislocation: A randomized clinical trial comparing lens repositioning and lens exchange. *Ophthalmology* 2017;124(2):151-159
- 2 Meekins LC, Afshari NA. Ever-evolving technological advances in cataract surgery: Can perfection be achieved? *Curr Opin Ophthalmol* 2012;23(1):1-2
- 3 Alio JL, Grzybowski A, El AA, et al. Refractive lens exchange. *Surv Ophthalmol* 2014;59(6):579-598
- 4 Ashwin PT, Shah S, Wolffsohn JS. Advances in cataract surgery. *Clin Exp Optom* 2009;92(4):333-342
- 5 Krepste L, Kuzmiene L, Miliauskas A, et al. Possible predisposing factors for late intraocular lens dislocation after routine cataract surgery. *Medicina (Kaunas)* 2013;49(5):229-234
- 6 Davison JA. Capsule contraction syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1993;19(5):582-589
- 7 Gimbel HV, Condon GP, Kohner T, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation: Incidence, prevention, and management. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(11):2193-2204
- 8 Hohn S, Spraul CW, Buchwald HJ, et al. Spontaneous dislocation of intraocular lens with capsule as a late complication of cataract surgery in patients with pseudoexfoliation syndrome -- five case reports. *Klin Monbl Augenheilkd* 2004;221(4):273-276
- 9 Davis D, Brubaker J, Espandar L, et al. Late in-the-bag spontaneous intraocular lens dislocation: Evaluation of 86 consecutive cases. *Ophthalmology* 2009;116(4):664-670
- 10 Werner L, Zaugg B, Neuhaan T, et al. In-the-bag capsular tension

- ring and intraocular lens subluxation or dislocation: A series of 23 cases. *Ophthalmology* 2012;119(2):266-271
- 11 Lorente R, de Rojas V, Vazquez DPP, et al. Management of late spontaneous in-the-bag intraocular lens dislocation: Retrospective analysis of 45 cases. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(8):1270-1282
- 12 Chang DF. Prevention of bag-fixed IOL dislocation in pseudoexfoliation. *Ophthalmology* 2002;109(11):1951-1952
- 13 Kohnen T. New aspects for cataract surgery and intraocular lens implantation. *Klin Monbl Augenheilkd* 2010;227(8):603-604
- 14 Hayashi K, Hirata A, Hayashi H. Possible predisposing factors for in-the-bag and out-of-the-bag intraocular lens dislocation and outcomes of intraocular lens exchange surgery. *Ophthalmology* 2007;114(5):969-975
- 15 Pueringer SL, Hodge DO, Erie JC. Risk of late intraocular lens dislocation after cataract surgery, 1980-2009: A population-based study. *Am J Ophthalmol* 2011;152(4):618-623
- 16 Jakobsson G, Zetterberg M, Lundstrom M, et al. Late dislocation of in-the-bag and out-of-the-bag intraocular lenses: Ocular and surgical characteristics and time to lens repositioning. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(10):1637-1644
- 17 Rey A, Jurgens I, Dyrda A, et al. Surgical outcome of late in-the-bag intraocular lens dislocation treated with pars plana vitrectomy. *Retina* 2016;36(3):576-581
- 18 Saber HR, Butler TJ, Cottrell DG. Resistance of the human posterior lens capsule and zonules to disruption. *J Cataract Refract Surg* 1998;24(4):536-542
- 19 延吉章,李一壮. 囊袋收缩综合征的研究现状. 国际眼科杂志 2012;12(8):1522-1524
- 20 Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology* 2001;108(10):1727-1731
- 21 Kato S, Oshika T, Numaga J, et al. Anterior capsular contraction after cataract surgery in eyes of diabetic patients. *Br J Ophthalmol* 2001;85(1):21-23
- 22 Rakowska E, Zarnowski T, Zagorski Z. Capsule contraction syndrome. *Klin Oczna* 1999;101(5):375-378
- 23 Hansen SO, Crandall AS, Olson RJ. Progressive constriction of the anterior capsular opening following intact capsulorhexis. *J Cataract Refract Surg* 1993;19(1):77-82
- 24 Lim MC, Doe EA, Vroman DT, et al. Late onset lens particle glaucoma as a consequence of spontaneous dislocation of an intraocular lens in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 2001;132(2):261-263
- 25 Zenkel M, Kruse FE, Junemann AG, et al. Clusterin deficiency in eyes with pseudoexfoliation syndrome may be implicated in the aggregation and deposition of pseudoexfoliative material. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47(5):1982-1990
- 26 Conway RM, Schlotzer-Schrehardt U, Kuchle M, et al. Pseudoexfoliation syndrome: Pathological manifestations of relevance to intraocular surgery. *Clin Exp Ophthalmol* 2004;32(2):199-210
- 27 Liu E, Cole S, Werner L, et al. Pathologic evidence of pseudoexfoliation in cases of in-the-bag intraocular lens subluxation or dislocation. *J Cataract Refract Surg* 2015;41(5):929-935
- 28 Schlotzer-Schrehardt U, Naumann GO. Ocular and systemic pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 2006;141(5):921-937
- 29 Prince AM, Streeten BW, Ritch R, et al. Preclinical diagnosis of pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol* 1987;105(8):1076-1082
- 30 Fernandez-Buenaga R, Alio JL, Perez-Ardoy AL, et al. Late in-the-bag intraocular lens dislocation requiring explantation: Risk factors and outcomes. *Eye (Lond)* 2013;27(7):795-802
- 31 刘艳芳,刘维锋. 高度近视眼底形态学与视力关系的研究. 国际眼科杂志 2015;15(8):1409-1412
- 32 Tseng GL, Chen CY. Evaluation of high myopia complications prevention program in university freshmen. *Medicine (Baltimore)* 2016;95(40):e5093
- 33 Ratra V, Lam DS. Small Pupil--Big problem: A management algorithm. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2015;4(3):131-133
- 34 Matsumoto M, Yamada K, Uematsu M, et al. Spontaneous dislocation of in-the-bag intraocular lens primarily in cases with prior vitrectomy. *Eur J Ophthalmol* 2012;22(3):363-367
- 35 Yamazaki S, Nakamura K, Kurosaka D. Intraocular lens subluxation in a patient with facial atopic dermatitis. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(2):337-338
- 36 Su WW, Chang SH. Spontaneous, late, in-the-bag intraocular lens subluxation in a patient with a previous acute angle-closure glaucoma attack. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(8):1805-1807
- 37 Gunenc U, Kocak N, Ozturk AT, et al. Surgical management of spontaneous in-the-bag intraocular lens and capsular tension ring complex dislocation. *Indian J Ophthalmol* 2014;62(8):876-878
- 38 Faria MY, Ferreira NP, Canastro M. Management of dislocated intraocular lenses with iris suture. *Eur J Ophthalmol* 2017;27(1):45-48
- 39 Kristianslund O, Raen M, Ostern AE, et al. Late In-the-Bag intraocular lens dislocation: A randomized clinical trial comparing lens repositioning and lens exchange. *Ophthalmology* 2017;124(2):151-159
- 40 Dajee KP, Abbey AM, Williams GA. Management of dislocated intraocular lenses in eyes with insufficient capsular support. *Curr Opin Ophthalmol* 2016;27(3):191-195
- 41 Mamalis N. Intraocular lens dislocation. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(7):973-974
- 42 Kumar DA, Agarwal A, Prakash G, et al. IOL scaffold technique for posterior capsule rupture. *J Refract Surg* 2012;28(5):314-315
- 43 Ton Y, Assia EI. Update on cataract extraction surgery and intraocular lens implantation. *Harefuah* 2015;154(8):516-520,540
- 44 Page TP, Whitman J. A stepwise approach for the management of capsular contraction syndrome in hinge-based accommodative intraocular lenses. *Clin Ophthalmol* 2016;10:1039-1046
- 45 Chang DH, Rocha KM. Intraocular lens optics and aberrations. *Curr Opin Ophthalmol* 2016;27(4):298-303
- 46 Weber CH, Cionni RJ. All about capsular tension rings. *Curr Opin Ophthalmol* 2015;26(1):10-15
- 47 李林,李斌. 虹膜拉钩联合囊袋张力环在晶状体半脱位白内障患者术中的应用. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2014;16(4):244-247