

V4c型 ICL 植入术后高眼压的原因分析

舒宝¹, 雷晓华¹, 姜黎¹, 陈茜²

引用:舒宝,雷晓华,姜黎,等. V4c型 ICL 植入术后高眼压的原因分析. 国际眼科杂志 2022;22(3):434-437

基金项目:爱尔眼科集团屈光研究所科研基金项目(No. AR2009D2);爱尔眼科医院集团科研基金项目(No. AF2009D4);湖北省卫健委面上项目(No. WJ2021M035);武汉市医学科研项目(No. WX21C03, WX19C12)

作者单位:¹(430021)中国湖北省武汉市,武汉爱尔眼科医院汉口医院;²(430070)中国湖北省武汉市,武汉爱尔眼科医院洪山医院

作者简介:舒宝,毕业于温州医科大学,硕士,主治医师,研究方向:屈光手术。

通讯作者:陈茜,毕业于中山大学,博士,副主任医师,屈光科主任,研究方向:屈光手术. 619922166@qq.com

收稿日期:2021-05-12 修回日期:2022-01-24

摘要

高眼压是 V4c 型可植入式隐形眼镜(ICL)植入术后最为关注的并发症,其出现时间整体上分为三个时期:术后早期(术后 1wk 内)、术后中期(术后 1~4wk)及术后晚期(术后 1~3mo)。术后早期眼压升高主要是由术中黏弹剂残留引起,术后中期主要是激素药物使用引起,术后晚期则可能引起继发性青光眼。正确识别各种眼压升高的机制,制定合理的治疗方案,对于预防青光眼等长期威胁视力的并发症具有重要意义。因此本文就术后眼内压升高出现的时间和机制进行综述。

关键词:可植入式隐形眼镜(ICL);高眼压;黏弹剂;激素;色素播散;青光眼

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2022.3.17

Analysis of the causes of high intraocular pressure after implantation of V4c implantable contact lens

Bao Shu¹, Xiao-Hua Lei¹, Li Jiang¹, Qian Chen²

Foundation items: The Scientific Research Project of Refractive Institute of Aier Eye Group (No. AR2009D2); The Scientific Research Project of Aier Eye Group (No. AF2009D4); The General Project of Hubei Provincial Health Commission (No. WJ2021M035); The Medical Research Commission of Wuhan City (No. WX21C03, WX19C12)

¹Hankou Aier Eye Hospital, Wuhan 430021, Hubei Province, China; ²Hongshan Aier Eye Hospital, Wuhan 430070, Hubei Province, China

Correspondence to: Qian Chen. Hongshan Aier Eye Hospital, Wuhan 430070, Hubei Province, China. 619922166@qq.com

Received: 2021-05-12 Accepted: 2022-01-24

Abstract

• High intraocular pressure is the most concerned complication of the implantation surgery of V4c implantable contact lens (ICL). According to the appearance time of intraocular pressure elevation, it can be divided into three periods: the early period (1wk after surgery), the middle period (1-4wk after surgery) and the late period (1-3mo after surgery). During the early period, the intraocular pressure increase is mainly caused by the residue of the intraoperative viscoelastic. In the middle period, the application of the hormone drugs results the elevation of the intraocular pressure. Furthermore, during the late period, persistent increasing of the intraocular pressure may cause the secondary glaucoma. Identifying the mechanism of different periods of intraocular pressure rise correctly and thus formulating a reasonable treatment plan, is of great significance for the prevention of glaucoma and other long-term vision threatening complications. Therefore, this article reviews the appearance time and mechanism of the intraocular pressure rise after surgery.

• KEYWORDS: implantable contact lens (ICL); high intraocular pressure; viscoelastic device; corticosteroids; pigment dispersion; glaucoma

Citation: Shu B, Lei XH, Jiang L, et al. Analysis of the causes of high intraocular pressure after implantation of V4c implantable contact lens. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022;22(3):434-437

0 引言

V4c 型可植入式隐形眼镜(implantable contact lens, ICL)作为目前主流的矫正中高度近视的后房型有晶状体眼人工晶状体^[1],在 V4 的结构基础上,增加了直径约 0.36mm 的中央孔设计^[2],使前后房的房水能够自然流通,无需行额外的虹膜周切术。据国内外文献报道,0.8%~26.2% 的患者在 V4 型 ICL 植入术后出现眼压升高,而 V4c 型 ICL 植入术后高眼压的发生率约为 0.45%~15.0%^[3-4],可见 V4c 型 ICL 植入术后高眼压的发生率有所减少,但仍是术后最为关注的问题。有多篇文献^[5-7]报道 V4c 型 ICL 植入术后长期随访眼压变化情况,但是关于 V4c 型 ICL 植入术后眼压升高的原因、病程及转归,目前鲜有深入的研究报道。基于此,本文拟从术后眼压升高出现的时间阐述不同时期眼压升高的机制,为后期的临床应用和科学研究提供一定的参考和帮助。

1 术后早期(术后 1wk 内)

1.1 术中黏弹剂残留 术中黏弹剂残留约占 V4c 型 ICL 植入术后眼压升高的 0.57%~6%^[3-4]。常见于术后第 1d,黏弹剂残留于前房和 ICL 后方,阻塞中央孔或小梁网,房

水引流通道受阻,引起眼压升高。抗青光眼药物以及抗炎药物保守治疗有效。眼压 $>40\text{mmHg}$ 时可通过角膜切口进行前房放液,排出残留的黏弹剂。多数患者的眼压在1wk内下降,少数患者眼压持续升高,需要长期使用抗青光眼药物来控制。Ganesh等^[8]发现,在V4c型ICL植入术中,2%羟丙基甲基纤维素黏弹剂的平均完全清除时间和总手术时间明显高于1%透明质酸黏弹剂。1%透明质酸可显著缩短手术总时间,术后急性眼压升高的发生率也更低。而Almalki等^[9]认为,2%羟丙基甲基纤维素黏弹剂主要是黏性高,易于从前房冲洗,不太可能引起眼压升高。1%透明质酸钠则具有很高的黏性和弥散性,更难从前房中冲洗,因此更容易导致术后高血压。Monaco等^[10]则认为眼压升高的根本原因在于黏弹剂的不完全清除,他们将手术结束时部分或完全清除黏弹剂的眼压波动情况进行了比较,发现完全清除黏弹剂可以有效降低术后眼压峰值。

最新研究提出了无黏弹剂植入技术^[11],即术中使用自制的灌注器持续向前房输入平衡液,代替黏弹剂维持前房,手术时间明显缩短,术后眼压恢复至正常的时间也大大缩短。术后2h,黏弹剂组有12眼出现眼压 $>22\text{mmHg}$,而无黏弹剂组没有出现眼压高于正常值的情况。类似地,Peng等^[12]对260例ICL植入手术进行分析,发现无黏弹剂组平均手术时间为 $189.38\pm 29.14\text{s}$,明显小于黏弹剂组的平均手术时间($318.99\pm 38.55\text{s}$)。

无黏弹剂技术的应用,在缩短ICL植入手术时间、降低手术成本的同时,也减少了黏弹剂残留、阻塞中央孔引起眼压升高等不良情况的发生,有利于V4c型ICL植入术的推广和术后管理。

1.2 瞳孔阻滞 V4型ICL主要是由于术前周边虹膜切除不充分或者术后虹膜周切孔阻塞,后房房水无法流入前房,向前挤压虹膜,引起瞳孔阻滞,其发生率约为0.68%^[3]。V4c型ICL则主要是由于中央孔房水通道被黏弹剂、炎性渗出物阻塞,ICL前移,推挤虹膜,导致前房变浅,引发急性瞳孔阻滞,发生率约为0.02%~0.51%^[6],较V4型ICL显著降低。目前仅有个别病例报道V4型ICL植入术后出现瞳孔阻滞。据Senthil等^[3]和Grover等^[13]报道,一位近视患者在植入V4c型ICL术后第1d,出现眼部胀痛,眼压 $>60\text{mmHg}$,药物治疗无效,紧急进行前房冲洗,彻底清除前房以及ICL后面的残余黏弹剂后,眼压降至 14mmHg ,随访1a期间,视力和眼压控制良好。瞳孔阻滞一旦发生,症状较重,须紧急手术处理,尽快恢复房水引流通道,降低眼压,减少对视神经的损伤。

1.3 非瞳孔阻滞 一些患者的眼内睫状突形态结构异常或者白到白的测量和沟到沟直径之间的相关性欠佳,导致测量误差或计算误差^[14],以致选择的ICL尺寸偏大,植入眼内后拱高过高,ICL推挤虹膜,周边房角直接受压关闭,引起眼压升高^[15-16]。据报道,V4型ICL植入术后高拱高发生率约为0.94%^[1],Almalki等^[9]分析发现,534只患眼行V4型ICL植入术后,5眼因拱高过高出现眼压升高,其中3眼行ICL置换术,2眼行ICL取出术。Choi等^[17]随访10a V4型ICL植入术后患者中,2眼因拱高过高导致房角关闭而行ICL取出术。V4c型ICL植入术后高拱高发生率尚无相关大数据统计,仅有个案报道^[18]。一位高度近视患者在植入V4c型ICL术后第1d,出现头痛、呕吐,双眼眼压 $37\sim 40\text{mmHg}$,行虹膜周切术后,双眼眼压仍继续升高,不得已取出ICL,眼压终降至术前正常水平。另外,

Navarrete Argüello等^[19]观察了31眼V4c术后眼压变化情况,尽管正常拱高组与高拱高组眼压波动无明显差异,但高拱高组术后并发症明显增多。

此外,ICL的前凸特性和睫状沟内的特定位置设计使ICL与瞳孔相贴,推挤虹膜向前,挤压周边前房角,增加了非瞳孔阻滞性房角关闭和色素播散的风险^[20]。Fernández-Vigo等^[21]证实,V4c型ICL植入术后1mo,鼻侧、颞侧及下方小梁虹膜夹角分别下降了 19.6° 、 19.9° 、 20.3° ,前房角较术前变窄了39%~45%,但在2a的随访期间保持稳定,未进一步减小。Zhu等^[22]则提出,如果ICL植入术后前房容积 $\leq 100\mu\text{L}$,中央前房深度 $\leq 2.1\text{mm}$,前房角 $\leq 26^\circ$,将会诱发急性房角关闭和继发性青光眼。

随着V4c型ICL临床应用时间的延长,眼科医生对非瞳孔阻滞因素关注增多,相关技术的把握逐渐加深,ICL尺寸设计方案也在逐步完善,此类因素引起眼压升高的风险将会进一步降低。术前UBM检查应仔细分析睫状体形态^[23],必要时定制多个尺寸的ICL或特殊轴位的ICL^[24],尽量降低术后高血压及二次手术置换或者取出的发生率。

1.4 恶性青光眼 恶性青光眼发生率约占V4c型ICL植入术后眼压升高的0.23%^[3]。此类情况主要是ICL刺激睫状体导致睫状突前旋,房水错向流入玻璃体腔,晶状体-ICL-虹膜复合体向前移位引起前房角变窄甚至关闭,导致眼压升高,与人工晶状体类型无关,因而V4c和V4发生率基本相同。目前也仅见于病例报告^[25],尚无大数据研究分析。在植入V4c型ICL术后第1d,该患者出现双眼眼痛伴视物模糊,仔细检查后考虑恶性青光眼,局部联合使用降眼压药物,症状未缓解,5d后行玻璃体切除术,术后房水引流通道恢复正常,眼压降至术前水平,无需使用抗青光眼药物。恶性青光眼通常采取睫状肌麻痹剂、局部抗炎药物、房水生成抑制剂和高渗剂联合治疗。如果药物保守治疗无效,则行玻璃体部切除伴后巩膜切开以及前房重建术,必要时取出ICL^[26]。少数患者可能需要局部长期使用抗青光眼药物来控制眼压。

1.5 虹膜炎及小梁网系统损伤 通常由于术中前房操作干扰虹膜,血-房水屏障受损,房水中炎性细胞和纤维素增多,阻塞小梁网系统,影响了房水的正常引流,房水闪烁(+~++++)^[27]。尽管ICL植入术后前房炎症反应常见,但引起眼压升高的情况较少见^[28],目前尚无独立研究或病例报告出现。术后及时药物治疗有效,眼压在数天内下降,而房水闪烁持续的时间较长,术后第1mo内程度最高,第3mo次之,随后慢慢下降^[29]。

2 术后中期(术后1~4wk)

激素反应约占V4c型ICL植入术后眼压升高患者的0.13%~10%^[4],是引起术后眼压升高的最常见原因,常见于术后1~4wk。研究发现,眼部使用激素药物后,小梁网微观结构发生改变,异常蛋白积聚,细胞外基质转换不平衡,物质沉积增加,导致内皮细胞吞噬功能受损,Schlemm管引流通道阻力增加,从而引起眼压增高^[30]。

正常人群中,约33%是皮质类固醇激素敏感者,在局部使用激素滴眼液4~6wk后,会出现中度及以上的眼压升高^[31]。而V4c型ICL植入术对象多数是高度近视患者,他们对激素更敏感,更容易出现与激素相关的眼压升高。Senthil等^[3]在对195眼V4c型ICL植入术患者进行长达6a的随访过程中发现,11眼出现激素反应性高血压。这类患者术后即刻前房炎症反应不明显,早期眼压比

较稳定,在使用激素药物后,随访期间出现眼压升高。

如果在术后第1wk或第2wk出现眼压升高,局部改用低浓度激素药物治疗;如果在术后第3wk或第4wk出现眼压升高,则局部停止使用醋酸泼尼松龙滴眼液等强效类激素药物,必要时联合抗青光眼药物来控制眼压^[32]。在停用激素药物1mo后,多数情况下患者眼压恢复至术前正常水平,极少数患者出现长期的高眼压反应,此时需要长期使用抗青光眼药物(ICL植入术后2mo以上)。

3 术后晚期(术后1~3mo)

3.1 色素播散及色素播散综合征 研究表明,在ICL植入术后,前房角的微量色素沉着是常见的现象^[33]。由于重力作用,小梁网色素常见于下方前房角。引起色素播散的机制可能有两种,即手术操作本身或ICL与虹膜后表面长期慢性摩擦引起。虹膜反向凹陷、ICL过度隆起或睫状沟的解剖结构异常都会引起虹膜后表面与ICL之间持续摩擦,导致虹膜脱色素,沉积在角膜内皮和小梁网中,阻塞小梁网,导致眼压升高,甚至引起青光眼^[34]。一项长达10a的随访研究显示,110眼V4型ICL植入术后有1眼出现色素性青光眼,尽管局部使用药物控制眼压,青光眼性损害进行性加重,在行青光眼滤过手术后,眼压终降至正常范围^[17]。

由于V4c型ICL自带中央孔房水通道,术前无需额外行虹膜周切术,可以避免虹膜周切术引起的色素沉着相关并发症,色素播散的程度更轻,因而目前尚未出现色素播散综合征以及色素性青光眼的病例。

3.2 继发性青光眼 青光眼的患病率随近视程度的加重而增加^[35],正视眼的青光眼患病率为1.5%,高度近视眼的青光眼患病率为4.4%,是正视眼的2~3倍。而ICL植入术的受众对象多数为高度近视患者,意味着出现高眼压及青光眼的几率大大增加,因而术前应仔细排查开角型青光眼,术后对于高眼压的处理须更加谨慎。据Badakere等^[36]报道,一位超高度近视患者在植入V4c型ICL术后1mo,出现双眼眼压升高至35mmHg,在接受抗青光眼药物治疗后,眼压仍未控制,视杯扩大,并出现青光眼视野损害,最后行双眼小梁网切除术,术后眼压降至12mmHg,视野损害程度得以控制。

尽管引起眼压升高和视神经损伤的原因不同,甚至是多个因素共同引起,大体治疗方案类似,这类患者需长期抗青光眼药物治疗,若眼压继续升高或视神经损伤加重,则联合滤过手术控制病情进展。术后中期眼压升高若未及时处理,可能引起继发性青光眼,造成视神经的不可逆性损伤。

4 总结

多项长期随访研究^[37-39]表明,随着时间的推移,V4c型ICL植入术后眼压升高有两个高峰,第一个高峰出现在术后第1d,主要由术中黏弹剂残留引起,第二个高峰出现在术后2~4wk,主要由激素反应引起。随着时间的推移,前3mo有短暂的眼压波动,后期基本保持稳定,没有明显变化。所有患者在术后早期常规使用抗青光眼药物控制眼压,随着时间的推移,药物的数量根据眼压水平而改变。

眼压升高潜在原因的识别是管理的关键。根据术后眼压升高出现的时间、前房角的变化、睫状体形态、ICL拱高和视盘评估,可以正确地识别各种眼压升高的机制,制定合理的治疗方案。对于年轻的近视患者来说,及时识别

和治疗高眼压,对预防青光眼等长期威胁视力的并发症具有长远意义。

参考文献

- 1 Sánchez-González JM, Alonso-Aliste F, Perea-Peña G, et al. Anterior chamber angle width, central vault and intraocular pressure changes after 12 months of Visian collamer lens implantation. *Int Ophthalmol* 2020;40(8):2047-2053
- 2 Kawamorita T, Uozato H, Shimizu K. Fluid dynamics simulation of aqueous humour in a posterior-chamber phakic intraocular lens with a central perforation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2012;250(6):935-939
- 3 Senthil S, Choudhari NS, Vaddavalli PK, et al. Etiology and management of raised intraocular pressure following posterior chamber phakic intraocular lens implantation in myopic eyes. *PLoS One* 2016;11(11):e0165469
- 4 Rodríguez-Una I, Rodríguez-Calvo PP, Fernández-Vega Cueto L, et al. Intraocular pressure after implantation of a phakic collamer intraocular lens with a central hole. *J Refract Surg* 2017;33(4):244-249
- 5 Montés-Micó R, Ruiz-Mesa R, Rodríguez-Prats JL, et al. Posterior-chamber phakic implantable collamer lenses with a central port: a review. *Acta Ophthalmol* 2021;99(3):e288-e301
- 6 Packer M. The Implantable Collamer Lens with a central port: review of the literature. *Clin Ophthalmol* 2018;12:2427-2438
- 7 Yan ZP, Miao HM, Zhao F, et al. Two-year outcomes of visian implantable collamer lens with a central hole for correcting high myopia. *J Ophthalmol* 2018;2018:8678352
- 8 Ganesh S, Brar S. Comparison of surgical time and IOP spikes with two ophthalmic viscosurgical devices following Visian STAAR (ICL, V4c model) insertion in the immediate postoperative period. *Clin Ophthalmol* 2016;10:207-211
- 9 Almalki S, Abubaker A, Alsabaani NA, et al. Causes of elevated intraocular pressure following implantation of phakic intraocular lenses for myopia. *Int Ophthalmol* 2016;36(2):259-265
- 10 Monaco G, Gari M, Pelizzari S, et al. New ophthalmic dual-viscoelastic device in cataract surgery: a comparative study. *BMJ Open Ophthalmol* 2019;4(1):e000280
- 11 Pan AP, Wen LJ, Shao X, et al. A novel ophthalmic viscosurgical device-free phakic intraocular lens implantation makes myopic surgery safer. *Eye Vis (Lond)* 2020;7:18
- 12 Peng MQ, Tang QY, Zhao LB, et al. Safety of implantable Collamer lens implantation without ophthalmic viscosurgical device: a retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)* 2020;99(24):e20691
- 13 Grover IG, Senthil S, Murthy S, et al. A rare case of pupillary block glaucoma following CentraFLOW implantable collamer lens surgery. *J Glaucoma* 2017;26(8):694-696
- 14 Shields RA, Lorek BH, Krueger RR. Ciliary sulcus microcysts as the source of a white-to-white sizing mismatch with the implantable Collamer lens. *J Refract Surg* 2015;31(3):209-210
- 15 崔同峰, 周进, 王铮. ICL植入术后异常拱高相关影响因素. *中华眼视光学与视觉科学杂志* 2019;21(7):534-539
- 16 王静, 汪卓赟, 徐婷, 等. 晶状体矢高对晶状体后房型人工晶状体植入术后拱高的影响. *国际眼科杂志* 2021;21(2):377-381
- 17 Choi JH, Lim DH, Nam SW, et al. Ten-year clinical outcomes after implantation of a posterior chamber phakic intraocular lens for myopia. *J Cataract Refract Surg* 2019;45(11):1555-1561
- 18 Khalifa YM, Goldsmith J, Moshirfar M. Bilateral explantation of Visian Implantable Collamer Lenses secondary to bilateral acute angle closure resulting from a non-pupillary block mechanism. *J Refract Surg*

- 2010;26(12):991-994
- 19 Navarrete Argüello J, Bello López Portillo H, Cantero Vergara MA, et al. Intraocular pressure fluctuations in patients implanted with an implantable collamer lens (ICL V4c). Three-month follow-up. *Arch Soc Esp Ophthalmol (Engl Ed)* 2019;94(8):367-376
- 20 Takagi Y, Kojima T, Nishida T, et al. Prediction of anterior chamber volume after implantation of posterior chamber phakic intraocular lens. *PLoS One* 2020;15(11):e0242434
- 21 Fernández-Vigo JI, Macarro-Merino A, Fernández-Vigo C, et al. Impacts of implantable collamer lens V4c placement on angle measurements made by optical coherence tomography: two-year follow-up. *Am J Ophthalmol* 2018;186:171-172
- 22 Zhu Y, Zhu HB, Jia Y, et al. Changes in anterior chamber volume after implantation of posterior chamber phakic intraocular lens in high myopia. *BMC Ophthalmol* 2018;18(1):185
- 23 Singh R, Vanathi M, Kishore A, et al. An anterior segment optical coherence tomography study of the anterior chamber angle after implantable collamer lens-V4c implantation in Asian Indian Eyes. *Indian J Ophthalmol* 2020;68(7):1418-1423
- 24 张可, 王姗姗, 宋小翠, 等. 有晶状体眼后房型人工晶状体水平或垂直植入术后前房角与拱高的变化. *国际眼科杂志* 2021;21(6):1091-1095
- 25 Chanbour WA, Cherfan CG, Jarade EF, et al. Unilateral malignant glaucoma postbilateral implantable collamer lens; effect of miotics. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2019;26(3):181-183
- 26 Fekih O, Zgolli HM, Mabrouk S, et al. Malignant glaucoma management; literature review. *Tunis Med* 2019;97(8-9):945-949
- 27 Eissa SA, Sadek SH, El-Deeb MWA. Anterior chamber angle evaluation following phakic posterior chamber collamer lens with CentraFLOW and its correlation with ICL vault and intraocular pressure. *J Ophthalmol* 2016;2016:1383289
- 28 Chen HT, Niu GZ, Fan YX, et al. Comparison of intraocular pressure and vault after implantation of implantable collamer lens with and without a central hole. *BMC Ophthalmol* 2016;16(1):203
- 29 Jeong A, Rubin GS, Allan BDS. Quality of life in high myopia: implantable Collamer lens implantation versus contact lens wear. *Ophthalmology* 2009;116(2):275-280
- 30 Maeng MM, de Moraes CG, Winn BJ, et al. Effect of topical periocular steroid use on intraocular pressure: a retrospective analysis. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2019;35(5):465-468
- 31 Roberti G, Oddone F, Agnifili L, et al. Steroid-induced glaucoma: Epidemiology, pathophysiology, and clinical management. *Surv Ophthalmol* 2020;65(4):458-472
- 32 Fini ME, Schwartz SG, Gao XY, et al. Steroid-induced ocular hypertension/glaucoma: focus on pharmacogenomics and implications for precision medicine. *Prog Retin Eye Res* 2017;56:58-83
- 33 Packer M. Meta-analysis and review: effectiveness, safety, and central port design of the intraocular collamer lens. *Clin Ophthalmol* 2016;10:1059-1077
- 34 Ye C, Patel CK, Momont AC, et al. Advanced pigment dispersion glaucoma secondary to phakic intraocular collamer lens implant. *Am J Ophthalmol Case Rep* 2018;10:65-67
- 35 Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia. *Retina* 2017;37(12):2347-2351
- 36 Badakere SV, Mandal AK. Glaucoma following phakic posterior chamber intraocular lens implantation. *Clin Exp Optom* 2017;100(2):195-197
- 37 Alfonso JF, Fernández-Vega-Cueto L, Alfonso-Bartolozzi B, et al. Five-year follow-up of correction of myopia: posterior chamber phakic intraocular lens with a central port design. *J Refract Surg* 2019;35(3):169-176
- 38 Nakamura T, Isogai N, Kojima T, et al. Posterior chamber phakic intraocular lens implantation for the correction of myopia and myopic astigmatism: a retrospective 10-year follow-up study. *Am J Ophthalmol* 2019;206:1-10
- 39 Niu LL, Miao HM, Han T, et al. Visual outcomes of Visian ICL implantation for high myopia in patients with shallow anterior chamber depth. *BMC Ophthalmol* 2019;19(1):121