

ICL V4c 植入术后远期疗效的研究进展

王妙妙^{1,2}, 王慧娴², 张旭², 李文静²

引用:王妙妙,王慧娴,张旭,等. ICL V4c 植入术后远期疗效的研究进展. 国际眼科杂志, 2024,24(2):260-263.

基金项目:新疆军区总医院北京路医疗区重点扶持科研项目(No.2020jzbj1001,2021jzbj1022);乌鲁木齐市卫生计生委科技计划项目(No.201841);新疆军区总医院北京路医疗区青年培育科研项目(No.2022jzbj103,2021jzbj1020,2021jzbj1021);乌鲁木齐市卫生健康委科技计划项目(No.202361);新疆维吾尔自治区自然科学基金项目(No.2023D01A99)

作者单位:¹(830011)中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,新疆医科大学;²(830011)中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,新疆四七四医院眼科

作者简介:王妙妙,女,在读硕士研究生,研究方向:屈光手术、角膜病。

通讯作者:李文静,女,硕士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:屈光手术、角膜病. 123155504@qq.com

收稿日期:2023-05-23 修回日期:2023-12-25

摘要

随着科技的快速发展与电子产品的广泛应用,高度近视患者的数量逐渐增加。同时,由于手术技术的持续优化和后房型人工晶状体材料以及制造工艺的不断进步,ICL V4c 植入术已逐渐成为治疗高度近视的主要手术方式之一。在步入社会信息化的高速时代,人们对 ICL V4c 植入术后的远期疗效更加关注。不仅希望视力清晰,更追求视觉的舒适度与持久性。因此,本文将特别针对近 3 a 内至少有 2 a 跟踪观察的 ICL V4c 植入术后疗效的研究进展进行详细探讨,旨在从 ICL V4c 植入术后的视觉质量,手术的安全性、有效性、稳定性,以及可能出现的手术并发症这三个维度对 ICL V4c 植入术后远期疗效的最新研究进展进行综述。

关键词:ICL V4c 植入术;高度近视;远期疗效

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2024.2.16

Research progress of long-term efficacy after implantation of implantable collamer lens V4c

Wang Miaomiao^{1,2}, Wang Huixian², Zhang Xu², Li Wenjing²

Foundation items: Key Supported Scientific Research Project of Beijing Road Medical District of General Hospital of Xinjiang Military Region (No. 2020jzbj1001, 2021jzbj1022); Science and Technology Project of Urumqi Health and Family Planning Commission (No. 201841); Youth Scientific Research Project of Beijing Road Medical District, General Hospital of Xinjiang Military Region (No. 2022jzbj103, 2021jzbj1020, 2021jzbj1021); Science

and Technology Project of Urumqi Health Commission (No. 202361); Natural Science Foundation of Xinjiang Uygur Autonomous Region (No.2023D01A99)

¹Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; ²Department of Ophthalmology, Xinjiang 474 Hospital, Urumqi 830011, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Correspondence to: Li Wenjing. Department of Ophthalmology, Xinjiang 474 Hospital, Urumqi 830011, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. 123155504@qq.com

Received:2023-05-23 Accepted:2023-12-25

Abstract

• With the rapid development of science and technology and the wide application of electronic products, the number of patients with high myopia is gradually increasing. Meanwhile, owing to the continuous optimization of surgical skills and the continuous advancement in materials of posterior chamber intraocular lens and manufacturing processes, implantable collamer lens (ICL) V4c implantation has gradually become one of the main surgeries for the treatment of high myopia. In the rapid era of social information, people pay more attention to the long-term efficacy after ICL V4c implantation, they not only want clear vision, but also the pursuit of visual comfort and durability. Therefore, this paper will specifically discuss the research progress of the post-implantation efficacy of ICL V4c with at least 2 a of follow-up observation within 3 a, aiming to review the latest research progress on the long-term efficacy of ICL V4c implantation from the three dimensions of visual quality, safety, efficacy and stability and possible surgical complications after ICL V4c implantation.

• KEYWORDS: implantable collamer lens V4c implantation; high myopia; long-term efficacy

Citation: Wang MM, Wang HX, Zhang X, et al. Research progress of long-term efficacy after implantation of implantable collamer lens V4c. Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci), 2024,24(2): 260-263.

0 引言

当前,近视的发病率正在急剧上升,据预测,到2050年全球近视患者比例将升至49.8%,其中高度近视的比例将达到9.8%^[1]。随着屈光手术技术的不断创新,越来越多的患者选择通过手术来矫正视力。中央孔型有晶状体后房型人工晶状体(implantable collamer lens V4c, ICL V4c)植入术是近年来我国主流的眼内屈光手术,因其具有适用范围广及可逆的优点,甚至逐渐成为一部分高度近

视患者的首选方法^[2]。目前大量国内外的研究都验证了 ICL V4c 植入术在术后早期能显著提高患者的视力和视觉质量,且具有良好的安全性、有效性和稳定性^[3-10]。然而,高度近视患者对于该手术的远期效果和并发症也越来越关注。鉴于此,本文将从 ICL V4c 植入术后的视觉质量,手术的安全性、有效性、稳定性,以及可能出现的手术并发症这三个维度进行综述,并特别针对近 3 a 内至少有 2 a 跟踪观察的 ICL V4c 植入术后疗效的研究进展进行详细探讨。

1 视觉质量

视觉质量评价方法主要有主观及客观评价:主观评价方法主要有视力、对比敏感度和视觉质量量表(QoV)等方法;客观评价有波阵面像差、客观散射指数(objective scattering index, OSI)、斯特尔比率(stroller ratio, SR)及调制传递函数截止频率(modulation transfer function cut off, MTF_{cut off})等方法。

1.1 主观评价方法

1.1.1 视力及对比敏感度 视力即视觉清晰度,是指外界物体发出的光线通过眼的屈光系统,在视网膜上成像,通过视路最后被大脑视皮质感知的能力^[11]。有研究表明 ICL V4c 植入术后 5 a 的裸眼视力较术前仍有明显改善,并且发现 21 岁以下患者对比敏感度的结果优于 21 岁以上患者,这可能与年轻患者具有更良好的屈光系统和更轻微的视网膜病变有关^[12]。Kamiya 等^[3]通过对 106 例患者 177 眼观察 8 a 后发现:有 83% 和 93% 的患者双眼实际矫正度数分别在预期矫正度数 ± 0.5 D 和 ± 1.0 D 之内,表明 ICL V4c 植入术后远期也能维持良好的视力。

1.1.2 视觉质量量表 视觉质量量表主要通过特别设计的量表或问卷进行。Mohr 等^[13]通过对术后患者进行视觉质量量表问卷调查,该问卷已被证明适用于测量屈光手术后的主观视觉质量,其结果显示有 90.1% 的患者出现光晕,66.7% 的患者出现眩光,60.0% 的患者出现视力波动,47.2% 的患者出现聚焦困难,43.2% 的患者出现星芒。此结果表明光晕是 ICL V4c 植入术后最常见的远期视觉影响因素,且年龄大者似乎更容易出现这些症状,但也仅对视觉引起轻微障碍。陈越兮等^[14]发现 ICL V4c 植入术后患者夜间眩光评分高,表明眩光程度轻,并不是术后的主要顾虑,更应该关注患者夜间视力差的问题,但夜间视力差的产生原因和机制目前尚未有相关报道。

Chen 等^[4]通过问卷调查,其中包含术后患者的满意度、自信心、生活与职业方面等的改变,发现即使是术后 5 a 大多数患者仍对自身的形象很满意、自信,且约有 50% 的患者认为 ICL V4c 植入术对自己的职业发展有帮助。所有患者都认为 ICL V4c 植入术给他们的生活带来了便利,尤其是对于超高度近视患者,这些变化的比例更高。

1.2 客观评价方法

1.2.1 波阵面像差 人眼波阵面像差是理想波前形状与实际波前形状相比,两者之间出现的偏差。主要包括单色像差和色像差,一般指单色像差。单色像差又包括低阶像差和高阶像差^[11]。Chen 等^[15]研究发现 ICL V4c 植入术后 3 a 的高阶像差显著低于准分子激光原位角膜磨镶术(laser *in situ* keratomileusis, LASIK),Fu 等^[16]发现与飞秒激光小切口微透镜切除术(small incision lenticule extraction, SMILE)相比,ICL V4c 植入术诱发的高阶像差更少,结果表明 ICL V4c 植入后可获得良好的视觉质量,

同时 ICL V4c 植入术被认为可诱发更少的球差和高阶像差,可能是由于无论矫正的屈光度数多高,ICL V4c 植入术都能保持角膜的形态。但是 ICL V4c 植入术后的三叶草差较术前显著升高,这可能与 3.0 mm 的角膜切口有关。**1.2.2 MTF_{cut off} 和 OSI 及 SR** 双通道客观视觉质量分析系统(optical quality analysis system, OQASTM II)与波前像差相比,能更全面客观地反映出实际眼的光学系统的成像质量,其检测值包括 MTF_{cut off}、SR、OSI 等。最新研究通过对 58 例 114 眼 ICL V4c 植入术后随访 60-82 mo 的患者进行回顾性研究发现:术后 5a 时的 OSI 值为 1.5 ± 1.2 、SR 值为 0.17 ± 0.06 、MTF_{cut off} 值为 29.84 ± 1.19 ^[17],但因患者术前未检测视觉质量相关客观指标,无法比较术后远期视觉质量较术前有无差别,故其对视觉质量的评价有待进一步研究。

综上所述,可以表明患者即使在术后远期也能得到一个较为满意的视力,并且对于大多数患者来说术后主观满意度很高,尤其是超高度近视患者。但是目前对于视觉质量的研究多采用主观性评价方法,缺乏客观性评估,代表性差,仍需要将来对客观视觉质量进行观察研究。

2 安全性和有效性及稳定性

多项研究表明 ICL V4c 植入术后远期仍具有良好的安全性和有效性^[3-10]。即使是对于 40 岁以上^[18]或者是前房较浅的患者^[19]同样具有良好的安全性和有效性。并且 Morkos 等^[20]研究证实 ICL V4c 植入术治疗单眼高度近视合并屈光参差性弱视的患者也可获得长久稳定的视力和屈光度,同时通过长期未报告并发症,ICL V4c 植入术可被视为低风险手术,此外早期植入 ICL V4c 可以预防屈光参差性弱视。

多数患者 ICL V4c 植入术后最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)等于或优于术前的原因可能是术前 BCVA 相当于眼前配戴框架眼镜,而 ICL V4c 是放置在后房睫状沟内,更符合眼内生理光学的特点,并且距离视网膜更近,视网膜放大倍率更大,成像质量更高^[14]。李红惠等^[21]认为 ICL V4c 植入术后的近视漂移及眼轴增长是影响手术长期有效性的主要因素。一旦轴长增加,就会导致近视的进展和裸眼视力(uncorrected visual acuity, UCVA)的降低,尤其是对于超高度近视患者^[4],这与其他学者的研究结果相似^[9,21]。王暄琪等^[5]研究发现尽管多数时间点的有效性指数(术后 UCVA/术前 BCVA)均高于 1.00,但术后 5 a 的有效性指数低于 1.00,考虑可能是由于术后高度近视进展所致,因为术前近视度数越高,术后近视进展的可能性也越大^[7]。Chen 等^[8]通过对比 ICL V4 与 ICL V4c 植入术后不同时间段屈光度的变化,发现近视的进展与眼轴长度的增加有关,但与 ICL 的类型无关,这进一步说明了 ICL V4c 植入术是安全稳定的。但是大多数研究的样本量较少,缺乏代表性;并且研究时间较短,需要更长时间的临床观察来研究远期疗效。

3 并发症

3.1 白内障 白内障是 ICL V4c 植入术后常见的并发症。其发生的危险因素主要包括术前近视度数大于 12.0 D、年龄超过 40 岁、拱高过低、术前晶状体厚度及密度增加^[10,21-22]。

ICL V4c 植入术后最显著的并发症是前囊膜下混浊^[10],Igarashi 等^[6]研究中有 8 眼(6.8%)出现前囊膜下混

浊,但是视力并未受到影响,其中有7眼(5.9%)是在手术后立即出现了前囊膜下混浊,考虑是由于术中灌洗和抽吸过程中太过用力导致晶状体前表面与ICL V4c后表面接触引起的。其他研究发现ICL V4c植入术后5 a时有2眼(2.11%)的BCVA降低2行是由于周边前囊膜下混浊所致,1眼(1.05%)的BCVA降低2行以上是由于中央前囊膜下混浊所致^[5]。相较于ICL V4而言,术后5 a时ICL V4c对晶状体的影响更小,并且混浊程度也更轻,结果表明中央孔的存在可能对晶状体有滋养作用,但不能预防前囊膜下混浊的发生,前囊膜下混浊最主要的危险因素是与晶状体的接触^[8]。在对ICL V4c植入术后8 a的研究中发现共有3眼(1.7%)发生白内障,但应注意的是,即使是术前有轻微的外周前囊膜下混浊的患者,其术后视力仍然良好^[3]。由此证明ICL V4c植入术对于高度近视患者来说是一个良好的选择。

3.2 角膜内皮细胞丢失 ICL V4c植入术后角膜内皮细胞损伤的原因主要包括ICL V4c与角膜内表面的直接接触、术后眼内炎症等情况,但也有研究发现ICL V4c植入术后角膜内皮细胞丢失更可能是由于术后角膜重塑导致^[23]。Yang等^[24]发现拱高过高也会增加内皮细胞损失的风险。有关ICL V4c植入术后角膜内皮细胞数量变化的多项研究结果分别为术后2.2 a的角膜内皮细胞丢失率为1.6%±8.1%^[6];术后5 a的角膜内皮细胞丢失率分别为2.68%^[8]、3.20%^[4]、3.87%^[5];术后超过5 a的角膜内皮细胞丢失率为5.7%^[14];术后7 a角膜内皮细胞丢失率为2.60%^[9];术后8 a丢失率为3.6%±7.0%^[3],均符合生理性角膜内皮细胞损失规律。即使是ICL V4c植入术后拱高大于1 000 μm的中高度近视患者角膜内皮细胞也未受到明显影响,其术后5 a角膜内皮细胞丢失率仅为0.85%^[25],以上研究表明ICL V4c植入术对角膜内皮细胞影响较小,即使是术后远期也安全稳定。

3.3 ICL V4c位置异常 ICL V4c植入术后人工晶状体的位置异常主要包括拱高异常、ICL V4c脱位、旋转及翻转,并且术后拱高随着时间的推移会逐渐降低。Li等^[26]研究发现术后1 mo时平均拱高为540.83±186.13 μm,2 a后降至471.42±211.35 μm,并且发现术前前房深度越浅,术后拱高降低越明显。如果前房深度较浅、屈光度较高或两者兼有的患者,术后拱高将会下降的更多。王暄琪等^[5]研究中术后1 mo和5 a的拱高分别为529.68±360.56、423.37±336.15 μm,拱高下降了106.32 μm。而有些患者术后可能会面临拱高过高的风险,有研究表明ICL V4c术后旋转人工晶状体可以降低拱高,从而降低发生术后并发症的风险^[27],在Fernández-Vega-Cueto等^[9]的研究中更是发现ICL V4c旋转到垂直方位会降低拱高,而不需要更换更小尺寸的ICL V4c,这与Wei等^[28]研究结果一致,其同样认为在某些情况下,ICL的垂直旋转可能是降低拱高的一种侵入性较小的方法。通过对现有研究进行总结发现少数拱高正常患者术后出现前囊膜下混浊,而拱高较低患者却未出现晶状体混浊,这表明拱高与白内障的产生非线性相关。因此,对于拱高安全值的界定仍需要进一步研究。

3.4 高眼压与青光眼 Igarashi等^[6]对ICL V4c植入术后2.2 a的观察中发现任何情况下患者的眼压均未出现明显的升高。也有学者通过对ICL V4c植入术患者进行至少5 a的随访,发现所有患者均未出现色素性青光眼、瞳孔阻滞或其他影响视力的并发症^[21]。即使是对ICL V4c植入

术后7 a的观察中,同样任何情况下都没有出现明显的眼压增加(大于20 mmHg或升高超过5 mmHg)^[9]。在Guber等^[29]研究中,约13%的患者在ICL V4c植入术后7.3 a内出现了高眼压,但是研究结果仍可以证明,中心孔可以预防与瞳孔阻滞或慢性色素播散相关的眼压升高^[30]。

3.5 视网膜脱离 高度近视是孔源性视网膜脱离的危险因素,主要是因为高度近视患者早期就更容易发生玻璃体液化、玻璃体后脱离和视网膜格子样变性等问题^[31]。但是Xu等^[32]的研究结果并不支持ICL V4c植入术会增加孔源性视网膜脱离的风险,虽然在术后1 a内发生孔源性视网膜脱离的患者较多,但是主要考虑是因为ICL V4c植入术可能扰乱了眼内结构的稳定性和平衡,并且眼压的波动、手术医生操作的不熟练也会增加其风险,但从长远来看,ICL V4c植入术用于矫正高度近视是安全的。

4 总结

综上所述,ICL V4c植入术后远期具有较好的视觉质量,即使是对于超高度近视患者也能获得较为满意的视力。对于不同年龄阶段的高度近视患者均具有良好的安全性、稳定性及有效性,术后并发症发生率低。通过对ICL V4c植入术远期疗效的观察研究,可以为手术方式的改进和患者选择提供更多依据,也为ICL的制造工艺和材料的优化提供方向。尽管ICL V4c植入术后的远期疗效仍需进一步跟踪观察,但随着ICL技术的不断进步,这一手术无疑将为高度近视患者带来更多希望。

参考文献

- [1] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, 2016,123(5):1036-1042.
- [2] 陈仪乐,杨雅童,陈嘉宝,等. SMILE手术与V4c ICL植入术治疗高度近视的客观视觉质量比较. *国际眼科杂志*, 2020,20(7):1222-1225.
- [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*, 2021,8:799078.
- [4] Chen X, Wang XQ, Xu YL, et al. Five-year outcomes of EVO implantable collamer lens implantation for the correction of high myopia and super high myopia. *Eye Vis*, 2021,8(1):40.
- [5] 王暄琪,陈珣,徐伊琳,等. 中央孔型有晶状体眼后房型人工晶状体矫正中高度近视眼的远期效果研究. *中华眼科杂志*, 2023,59(2):129-134.
- [6] Igarashi A, Kamiya K, Ichikawa K, et al. Multicenter clinical outcomes of hole implantable collamer lens implantation in middle-aged patients. *Sci Rep*, 2022,12(1):4236.
- [7] Gaurisankar ZS, van Rijn GA, Haasnoot GW, et al. Long-term longitudinal changes in axial length in the Caucasian myopic and hyperopic population with a phakic intraocular lens. *Acta Ophthalmol*, 2021,99(4):e562-e568.
- [8] Chen X, Wang XQ, Xu YL, et al. Long-term comparison of vault and complications of implantable collamer lens with and without a central hole for high myopia correction: 5 years. *Curr Eye Res*, 2022,47(4):540-546.
- [9] Fernández-Vega-Cueto L, Alfonso-Bartolozzi B, Lisa C, et al. Seven-year follow-up of posterior chamber phakic intraocular lens with central port design. *Eye Vis*, 2021,8(1):23.
- [10] Yang W, Zhao J, Zhao J, et al. Changes in anterior lens density after Implantable Collamer Lens V4c implantation: a 4-year prospective observational study. *Acta Ophthalmol*, 2021,99(3):326-333.

- [11] 中华医学会眼科学分会眼视光学组,中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会.屈光手术视觉质量评价的专家共识.中华眼视光学与视觉科学杂志, 2019, 21(8):561-568.
- [12] Chen HT, Liu Y, Feng XY, et al. Long-term clinical observation of posterior chamber phakic intraocular lens implantation in young population. *Eye Contact Lens*, 2018,44(Suppl 2):S365-S369.
- [13] Mohr N, Dirisamer M, Siedlecki J, et al. Determinants of subjective quality of vision after phakic intraocular lens implantation. *J Refract Surg*, 2022,38(5):280-287.
- [14] 陈越兮, 林丁, 张青松, 等. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入术矫正中高度近视的远期临床观察. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2020,22(3):222-228.
- [15] Chen X, Guo L, Han T, et al. Contralateral eye comparison of the long-term visual quality and stability between implantable collamer lens and laser refractive surgery for myopia. *Acta Ophthalmol*, 2019,97(3):e471-e478.
- [16] Fu MJ, Li MY, Xian YY, et al. Two-year visual outcomes of evolution implantable collamer lens and small incision lenticule extraction for the correction of low myopia. *Front Med*, 2022,9:780000.
- [17] Chen X, Li L, Rao J, et al. Long-term observation on safety and visual quality of implantable collamer lens V4c implantation for myopia correction: a 5-year follow-up. *Int J Ophthalmol*, 2023, 16(7):1123-1129.
- [18] Ye YH, Zhao J, Niu LL, et al. Long-term evaluation of anterior lens density after implantable collamer lens V4c implantation in patients with myopia over 40 years old. *Br J Ophthalmol*, 2022, 106(11):1508-1513.
- [19] Qian TW, Du JX, Ren RX, et al. Vault-correlated efficacy and safety of Implantable Collamer Lens V4c implantation for myopia in patients with shallow anterior chamber depth. *Ophthalmic Res*, 2023,66(1):445-456.
- [20] Morkos FF, Fawzy NF, El Bahrawy M, et al. Evaluation of the efficacy, safety, and stability of posterior chamber phakic intraocular lenses for correcting intractable myopic anisometropic amblyopia in a pediatric cohort. *BMC Ophthalmol*, 2021,21(1):311.
- [21] 李红惠, 李芳芳, 张卉卉, 等. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入矫正近视及散光的长期临床研究. 国际眼科杂志, 2021,21(3):524-528.
- [22] 周天安, 沈晔, 汪阳, 等. 有晶状体眼后房型人工晶状体植入矫正高度近视的中远期疗效评价. 中华眼科杂志, 2012, 35(4):307-311.
- [23] Edelhauser HF, Sanders DR, Azar R, et al. Corneal endothelial assessment after ICL implantation. *J Cataract Refract Surg*, 2004,30(3):576-583.
- [24] Yang W, Zhao J, Sun L, et al. Four-year observation of the changes in corneal endothelium cell density and correlated factors after Implantable Collamer Lens V4c implantation. *Br J Ophthalmol*, 2021,105(5):625-630.
- [25] 朱爱斌, 刘磊, 尚云月, 等. ICL植入术后拱高大于1000 μm 的中高度近视患者疗效观察. 国际眼科杂志, 2023,23(2):345-348.
- [26] Li BL, Chen X, Cheng MR, et al. Long-term vault changes in different levels and factors affecting vault change after implantation of implantable collamer lens with a central hole. *Ophthalmol Ther*, 2023,12(1):251-261.
- [27] Jiang Y, Luo Y, Li Y, et al. The long-term observation of the rotation of implantable collamer lens as the management of high postoperative vault. *Front Med*, 2023,10:1104047.
- [28] Wei RY, Li MY, Aruma A, et al. Factors leading to realignment or exchange after implantable collamer lens implantation in 10 258 eyes. *J Cataract Refract Surg*, 2022,48(10):1190-1196.
- [29] Guber I, Mouvet V, Bergin C, et al. Clinical outcomes and cataract formation rates in eyes 10 years after posterior phakic lens implantation for myopia. *JAMA Ophthalmol*, 2016,134(5):487-494.
- [30] Fernandes P, González-Méijome JM, Madrid-Costa D, et al. Implantable collamer posterior chamber intraocular lenses; a review of potential complications. *J Refract Surg*, 2011,27(10):765-776.
- [31] Ruiz-Medrano J, Montero JA, Flores-Moreno I, et al. Myopic maculopathy: current status and proposal for a new classification and grading system (ATN). *Prog Retin Eye Res*, 2019,69:80-115.
- [32] Xu WW, Song Z, Huang YF, et al. Long-term outcomes of retinal detachment in phakic eyes after implantation of implantable collamer lens V4c for high myopia correction. *Front Med*, 2020,7:582633.