

超薄人工晶状体的研究进展

邹建军¹, 崔巍²

作者单位:¹(010059)中国内蒙古自治区呼和浩特市,内蒙古医科大学研究生学院;²(010017)中国内蒙古自治区呼和浩特市,内蒙古自治区人民医院眼科

作者简介:邹建军,在读硕士研究生,研究方向:白内障、青光眼。

通讯作者:崔巍,主任医师,硕士研究生导师,教授,研究方向:白内障、青光眼。cuiwei1957yanke@163.com

收稿日期:2015-05-08 修回日期:2015-08-04

Advancement of ultrathin intraocular lens

Jun-Jian Zou¹, Wei Cui²

¹Graduate School of Inner Mongolia Medical College, Hohhot 010059, Inner Mongolia Autonomous Region, China; ²Department of Ophthalmology, Inner Mongolia People's Hospital, Hohhot 010017, Inner Mongolia Autonomous Region, China

Correspondence to: Wei Cui. Department of Ophthalmology, Inner Mongolia People's Hospital, Hohhot 010017, Inner Mongolia Autonomous Region, China. cuiwei1957yanke@163.com

Received:2015-05-08 Accepted:2015-08-04

Abstract

• In recent years, with the phacoemulsification equipment constantly updating and improving of surgical techniques, micro-incision cataract surgery with its small surgical trauma, small surgically induced astigmatism after surgery, and fast early postoperative recovery of visual function and other advantages, it has gradually and widely used in clinical practice. While ultrathin intraocular lens that fits micro-incision implantation is constantly developing and improving, the quality of cataract surgery has been greatly improved. This review focuses on the advancement of ultrathin intraocular lens researches in recent years.

• **KEYWORDS:** phacoemulsification; micro-incision; ultrathin intraocular lens

Citation: Zou JJ, Cui W. Advancement of ultrathin intraocular lens. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2015;15(9):1553-1555

摘要

近年来,随着超声乳化设备不断更新和手术技巧的提高,微切口白内障超声乳化手术以其手术创伤小、术后术源性散光小及术后早期视功能恢复快等优势,逐渐在临床上被广泛应用。而适合于微切口植入的超薄人工晶状体也在不断地研制和改进,使得白内障手术的质量有了很大地提高。本文对近年来超薄人工晶状体的研究进展做一综述。

关键词: 白内障超声乳化;微切口;超薄人工晶状体
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2015.9.16

引用: 邹建军,崔巍. 超薄人工晶状体的研究进展. 国际眼科杂志 2015;15(9):1553-1555

0 引言

白内障是一种常见的致盲性眼病,至今尚无药物能有效地抑制其发展^[1],手术是使患者恢复视功能最有效的方法。自1967年美国的Kelman医生将超声乳化技术应用到临床以来^[2-4],超声乳化手术已成为临床应用最为广泛的白内障手术方式。近年来在我国开展的微切口超声乳化手术(microincisional cataract surgery, MICS)取得了良好的临床效果^[5]。适用于微切口植入的超薄人工晶状体(intraocular lens, IOL)与MICS术式的发展息息相关,超薄人工晶状体也逐渐成为眼科临床医生关注的焦点。

1 微切口超声乳化白内障手术

随着超声乳化白内障手术技术的进步、超声乳化手术设备的更新换代,人工晶状体加工工艺的不断提高,微切口超声乳化白内障手术(MICS)逐渐在临床上被广泛应用。MICS是指2mm或更小手术切口的白内障超声乳化手术。目前临床上MICS主要分为双手微切口超声乳化术(bimanual microincision phacoemulsification)及同轴微切口超声乳化术(micro-coaxial phacoemulsification)^[6-8]。

1.1 双手微切口超声乳化术 自1999-10起Tsuneoka等^[9]采用双手微切口超声乳化技术,该手术是采用冷超声技术,通过1.5mm以下主切口摘除白内障。这种手术方式的特点是将灌注与抽吸分离^[10],由主切口伸入无硅胶套管的钛金属乳化针头,而灌注液则由集灌注和劈核功能于一体的灌注式劈核器由侧切口进入眼内,不需要对抗液流的反向作用,增加了核的随性性。双手法微切口白内障手术中前房稳定性相对较差,可能发生切口渗漏、热灼伤等并发症,医生需要学习和适应这种新的手术方式,学习曲线长,手术初期容易发生各类并发症,而且适合微切口植入的人工晶状体的种类有限。因此它在临床上的应用和推广受到了一定的限制。

1.2 同轴微切口超声乳化术 2004年,意大利医师发明了同轴微切口超声乳化技术,该技术允许手术医师使用原先所熟悉的手术技巧,通过2.2mm的主切口植入人工晶状体,无需扩大切口或另做切口。随着技术的成熟,目前临床使用的同轴微切口可以缩小至1.8mm^[11]。该超声乳化针头由钛金属针头和硅胶套管组成,集乳化、灌注和抽吸功能于一体,带有硅胶套管的超声乳化针头可以有效避免超声乳化过程中产生的热能直接对角膜切口的灼伤,释放的热量较少,术源性散光发生率减低,术中前房稳定性好,手术操作技术与传统的同轴小切口超声乳化手术相同,学习曲线较短^[7]。当前,1.8mm同轴微切口

超声乳化白内障摘出术已在临床广泛运用^[12-13]。通过1.8 mm 同轴微切口行超声乳化白内障摘出术,手术操作简单,对眼组织损伤小,术后并发症少,更加安全,其治疗效果已经得到临床眼科医生的充分肯定^[14-15],临床应用者逐渐增多。

2 人工晶状体的发展演变

在1949-11 Ridley 医生首次将自制的人工晶状体应用于临床^[16]。人工晶状体按材料分类,可以分为硬质人工晶状体和软性人工晶状体。最经典的硬性材料为PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯),实践证明PMMA是较理想的制造人工晶状体的材料^[17],它具有光学性能好,在眼内无刺激作用,无生物降解作用,无明显的退变现象等特点。软性材料则有硅胶、水凝胶、丙烯酸酯。硅胶材料的人工晶状体于1984年开始研制,90年代普遍应用于临床,为第一代软性人工晶状体。它是一种高分子聚合物,主要成分是甲基乙烯硅油,硅胶的屈光指数为1.41~1.46,比重为1.0,较PMMA轻;凝胶即聚甲基丙烯酸羟乙酯,它具有网状空间结构,由于羟基而具有吸水性,有它制成的人工晶状体为三片式结构。丙烯酸酯为PMMA的衍生物,是苯乙基丙烯酸酯和苯乙基丙烯酸甲酯的聚合物;丙烯酸酯是目前临床最好的可折叠人工晶状体材料,具有代表性的是美国Lenstec的SOFTEC可折叠人工晶状体系列、AMO公司的Sensar可折叠人工晶状体等。丙烯酸酯分亲水性和疏水性两种。

人工晶状体按照植入眼内的位置,可以分为前房固定型人工晶状体,虹膜固定型人工晶状体,后房固定型人工晶状体。通常人工晶状体最佳的安放位置是植入囊袋内,也就是后房固定型人工晶状体的位置,在这里可以比较好的保证人工晶状体的位置居中,与周围组织没有摩擦,炎症反应较轻。在某些特殊情况下眼科医师也可能把人工晶状体安放在其他的位置,例如对于手术中出现晶状体囊袋破裂等并发症的患者,可以植入前房型人工晶状体或者后房型人工晶状体缝线固定。人工晶状体的种类也可以分为单焦人工晶状体,双焦及多焦人工晶状体,可调节人工晶状体,蓝光滤过型人工晶状体,非球面人工晶状体,球面人工晶状体。人工晶状体的发展和白内障手术方式的改变是相辅相承的,随着微切口超声乳化技术的发展,适合于微切口植入的超薄人工晶状体应运而生。

3 适用于微切口超声乳化手术的超薄人工晶状体

3.1 Acri Smart 人工晶状体 Acri Smart 人工晶状体由德国Acri.Tec公司于2003年生产^[18],可通过1.4mm切口植入的新型人工晶状体。材料为含水量25%疏水性丙烯酸酯,光学面为直径5.5~6mm,等双凸球面设计,总长11.0mm,襻与光学面的夹角为0°,边缘为锐利直方边缘,用AcriTec推注器植入仅需1.4mm切口,可选择屈光度范围为0~+35.00D。其优点:(1)该晶状体植入后在囊袋内的稳定性好,不易发生偏位和脱出;(2)能够有效地预防后发性白内障的发生;(3)该晶状体具有生物相容性良好,术后反应轻,适用于糖尿病和葡萄膜炎患者;(4)对比敏感度好,术后相差小,同时具有一定的假性调节力^[19-20]。

3.2 Thin OptX 人工晶状体 Thin Optx 人工晶状体由美国医生Wayne设计,2002年生产使用。可通过1.0mm切口植入眼内,由亲水性丙烯酸酯材料制成的人工晶状

体^[21],光学面直径为5.5mm,光学区厚度大约为300~400 μ m,人工晶状体全长11.2mm,可卷曲成直径为1.0mm的筒状,可选择的屈光度范围为-25.00~+30.00D。植入时需用镊子或助推器将其卷曲折叠后植入囊袋内。其优点:(1)该人工晶状体可在眼内温度的作用下自行展开,柔韧度良好;(2)可以有助于减少眩光的发生,消除大部分的球面差;(3)后发性白内障的发生和术后眼内炎症反应轻;(4)Thin Optx 消除了标准晶状体的抛光要求,并且可通过1.0mm手术切口植入眼内,更大程度上减少了散光误差;(5)有研究表明植入Thin OptX人工晶状体后可获得类似于传统折叠型人工晶状体的远、近视力^[22]。

3.3 Akreos MI60 人工晶状体 Akreos MI60 由美国博士伦公司2008年生产使用^[23],是为能够植入1.8mm切口而设计的零像差非球面一片式人工晶状体,材料为疏水性丙烯酸酯,光学部直径为5.6~6.2mm,其可用屈光度从+10.00D~+30.00D,进步值为0.50D。晶状体屈光指数为1.458,紫外线过滤。其优点:(1)前后表面双非球面设计,可以消除传统球面人工晶状体的正球差,使患者获得更高的视觉质量;(2)独创的弹力襻设计,减少了移动,能提供持续的三维稳定性;(3)后表面360度屏障以及全方位直角方边设计可实现最佳的细胞阻挡作用,有效防止和减轻后发性白内障的发生;(4)零像差的设计可用于角膜过陡的患者^[24-25],并减少了术源性散光。

3.4 HOYA AF-1(UV) 人工晶状体 HOYA AF-1(UV)人工晶状体由日本(HOYA株式会社)2005年生产。该产品为后房型人工晶状体,由晶状体主体、支撑部分两部分构成,为一体单件式结构,可折叠^[26]。黄色的光学部分由一种含有紫外线吸收剂和黄色染料的疏水性丙烯酸材料组成的,蓝色的支撑部分(C型襻)由PMMA组成,采用一体成型的方法制成。光学形状:双凸;总直径:12.50mm;屈光范围+4.00~+40.00D;折射率(e线)1.520(23 $^{\circ}$ C)。该人工晶状体在480~1100nm光谱范围平均透过率不低于90%,在紫外光谱透过率为10%的截止波长不小于365nm,但这种高折射率使患者术后眩光等不良光学现象增加。HOYA AF-1(UV)人工晶状体有质量较轻、相对随性、柔韧性的特点,能有效的滤过紫外线,患者术后获得良好的视功能。

4 展望

微切口白内障超声乳化手术以其手术创伤小、术后术源性散光小及术后早期视功能恢复快等优势,逐渐在临床上被广泛应用。与之相适应的超薄人工晶状体也在不断研制和发展,随着人工晶状体植入技术的成熟,以及与白内障手术的完美结合,期待并相信会有更多更好的超薄人工晶状体的诞生,为眼科医生提供更多的选择,同时也为白内障患者提供最佳的术后视功能。

参考文献

- 1 苏晓华,黎国英. 白内障手术方式的选择. 哈尔滨医药 2009;29(3):29
- 2 Schwab L. Cost-effective cataract surgery in developing nations. *Ophthalmic Surg*1987;18(4):307-309
- 3 Thylefors B, Negrel AD, Pararajasegaram R, et al. Global data on blindness. *Bull World Health Organ*1995;73(1):115-121
- 4 Kelman CD. Phaco-emulsification and aspiration. A new technique of cataract removal. A preliminary report. *Am J Ophthalmol* 1967;64(1):23-25

- 5 崔巍,刘志英,高伟,等. 1.8mm 同轴微切口白内障超声乳化摘出术的临床观察. 中华实验眼科杂志 2013;31(4):362-364
- 6 Berdahl JP, DeStafeno JJ, Kim T, et al. Corneal wound architecture and integrity after phacoemulsification evaluation of coaxial, microincision coaxial, and microincision bimanual techniques. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(3):510-515
- 7 Kahraman G, Amon M, Franz C, et al. Intraindividual comparison of surgical trauma after bimanual microincision and conventional small-incision coaxial phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(4):618-622
- 8 Can I, Takmaz T, Yildiz Y, et al. Coaxial, microcoaxial, and biaxial microincision cataract surgery: prospective comparative study. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(5):740-746
- 9 Tsuneoka H, Shiba T, Takahashi Y. Feasibility of ultrasound cataract surgery with a 1.4mm incision. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(6):934-940
- 10 Weikert MP. Update on bimanual microincisional cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2006;17(1):62-67
- 11 Hayashi K, Yoshida M, Hayashi H, et al. Postoperative corneal shape changes: microincision versus small-incision coaxial cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(2):233-239
- 12 刘奕志. 微切口超声乳化白内障手术的发展及现状. 中山大学学报 2010;31(6):731-735
- 13 宋慧,汤欣. 正确理解及应用白内障微小切口超声乳化技术. 眼科 2012;21(2):79-81
- 14 崔巍,李丹,高伟,等. 同轴 1.8mm 微切口超声乳化拦截劈核技术治疗高龄白内障. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2013;15(9):564-566
- 15 高伟,马晓程,崔巍,等. 1.8mm 同轴微切口白内障超声乳化吸除术的初步临床观察. 临床眼科杂志 2013;21(2):129-131
- 16 Hosotani H. Physical properties of an intraocular lens coated with diamond like carbon film. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1997;101(11):841-846
- 17 崔海坡. 不同人工晶体材料的特性. 材料科学与工程学报 2008;26(3):468-472
- 18 Agarwal A, Agarwal S, Agarwal A, et al. Phakonit with an Acri Tec IOL. *J Cataract Refract Surg* 2003;29(4):854-855
- 19 朱思泉,谈旭华,王宁利. 双手微创白内障摘除及人工晶状体植入术. 国外医学眼科学分册 2005;29(1):17-22
- 20 刘晓苏,徐美芳,郭梅清. 人工晶状体材料的特点及设计新进展. 中国组织工程与临床康复 2007;11(48):9793-9796
- 21 Pandey SK, Werner L, Agarwal A, et al. Phakonit. cataract removal through a sub-1.0mm incision and implantation of the ThinoprX rollable intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(9):1710-1713
- 22 Nishi O, Nakai Y, Mizumoto Y, et al. Capsule opacification after refilling the capsule with an inflatable endocapsular balloon. *J Cataract Refract Surg* 1997;23(10):1548-1555
- 23 Park DH, Shin JP, Kim HK, et al. Hydrophilic acrylic intraocular lens (Akreos AO MI60) optic opacification in patients with diabetic retinopathy. *BJO Online* 2010;94(12):1688-1689
- 24 Johansson B, Sundelin S, Wikberg-Matsson A, et al. Visual and optical performance of the Akreos adapt advanced optis and Tecnis Z9000 intraocular lens: Swedish multicenter study. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(9):1565-1572
- 25 Denoyer A, Halfon J, Majzoub S, et al. Visual function after cataract surgery in patients with an aspherical lens without spherical aberration. *Fr Ophthalmol* 2007;30(6):573-584
- 26 Frings A, Steinbrugger I, Wissiak E, et al. Refractive predictability and stability of three-piece versus single-piece intraocular lenses in patients with high axial myopia. *Ophthalmologie* 2012;109(6):591-594