

囊袋张力环和虹膜拉钩在白内障手术中的应用进展

王军令, 王平

作者单位:(443000)中国湖北省宜昌市,三峡大学仁和医院 三峡大学眼科研究所

作者简介:王军令,男,毕业于四川省泸州医学院,硕士,住院医师,研究方向:白内障与晶状体病。

通讯作者:王平,男,毕业于华中科技大学同济医学院,硕士,主任医师,副院长,硕士研究生导师,研究方向:白内障、青光眼。oculister@yahoo.com.cn

收稿日期:2013-06-18 修回日期:2013-08-13

Application progress of capsular tension ring and iris hook in the surgery of cataract

Jun-Ling Wang, Ping Wang

Eye Research Institute, Department of Ophthalmology, Renhe Hospital of Three Gorges University, Yichang 443000, Hubei Province, China

Correspondence to: Ping Wang. Eye Research Institute, Department of Ophthalmology, Renhe Hospital of Three Gorges University, Yichang 443000, Hubei Province, China. oculister@yahoo.com.cn

Received:2013-06-18 Accepted:2013-08-13

Abstract

• Application of surgical assistive devices can effectively improve surgical safety, reduce surgical complications, and improve the quality of vision in patients with cataract surgery. Capsular tension ring and iris hook are the most important of surgical assistive devices in the cataract surgery, they have been used widely in recent years. Their development in material and design, alone or in combination in cataract surgery are reviewed in this paper.

• **KEYWORDS:** cataract; surgery; iris hook; capsular tension ring

Citation: Wang JL, Wang P. Application progress of capsular tension ring and iris hook in the surgery of cataract. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2013;13(9):1792-1794

摘要

在白内障手术中合理应用手术辅助器械能够有效提高手术安全性,减少手术并发症,提高患者视觉质量。囊袋张力环及虹膜拉钩是白内障手术中最主要的手术辅助器械,近年来得到了广泛的应用。本文就其材料与设计的发展、单独或联合在白内障手术中的应用作一综述。

关键词: 白内障;手术治疗;虹膜拉钩;囊袋张力环

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.09.15

引用:王军令,王平.囊袋张力环和虹膜拉钩在白内障手术中的应用进展.国际眼科杂志 2013;13(9):1792-1794

0 引言

白内障手术是治疗白内障的确切有效手段,而在复杂及高难度的白内障手术中,经常会遇到患者有小瞳孔、虹膜粘连、晶状体悬韧带断裂等情况,有效应用虹膜拉钩与囊袋张力环(capsular tension ring, CTR),不仅可以有效提高手术安全性,减少手术并发症,还能提高术后患者视觉质量。本文就其材料与设计及临床应用做如下综述。

1 材料与设计

1.1 囊袋张力环的材料与设计 CTR最初的设计为一封闭性硅胶环,也称为“赤道环”,旨在维持白内障术后晶状体囊袋圆形轮廓。这种环外径为10mm,内径为8mm,外表面光滑,内表面有一凹槽,宽深均为0.5mm,可以容纳人工晶状体的襻^[1]。后来,也有人制做以聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)等为材料的封闭张力环,不同之处在于它可以折叠,环的直径为9.2~10.2mm,高0.8mm。采用锋利的正方形边缘以及双凹面设计,使其对晶状体后囊膜的抗收缩力强于一般CTR,避免前后囊膜的接触,有效降低后发性白内障(posterior capsule opacification, PCO)的发生率^[2]。

开放性囊袋支撑环克服了封闭环直径固定的缺点,采用PMMA材料制作,环的闭合直径10mm,开放直径11.5mm,边缘较薄,能够支撑晶状体近360°的赤道,维持囊袋基本的圆形轮廓^[3]。为适用于不同大小晶状体囊袋,MORCHER公司设计了不同规格的CTR,环的闭合直径与开放直径可供术者自由选择。Henderson等^[4]在传统14C的CTR基础上加了一个C环,具有8个相等间隔的凹槽,凹槽间隔0.15mm,利于术中皮质与核的清除。Cionni等^[5]在常规囊袋张力环襻上另加一个PMMA固定钩,从襻中间向前伸出形成第二平面,再向外转弯,末端预置一个孔眼来方便缝线。在此基础上衍生出了带两个固定钩的CTR,这些改良的囊袋张力环直接固定晶状体囊袋,被用来处理晶状体脱位及晶状体悬韧带断裂等特殊情况,可以解决人工晶状体偏心问题^[6]。囊袋弯曲环^[7](capsule-bending ring, CBR)也是对常规囊袋张力环的改良设计,这种环的直径为11~13mm,边0.15~0.2mm厚,0.7mm宽,边缘锋利成直角。环的边径加宽增厚后形成一个明显的条带,与前后囊接触时可形成2个阻止的界面,2个直角,环的两端均有一个很小的眼孔,整个环未行刨光,保持边缘锋利。

为满足不同大小虹膜缺损患者白内障手术需要,带虹膜隔的CTR也被设计出来^[8]。它由单片PMMA制成,带一个虹膜光阑,光阑可为1/4或1/2大小等,用于外伤或先天性虹膜缺损伴白内障的患者,可以有效改善患者外观及眩光症状。此外,Pandey等^[9]设计一种携带有药物(5-FU)缓释系统的CTR,由水凝胶生物材料制成,干性状态时环的直径为9.7mm,厚度为0.53mm,遇水后直径为10.2mm。该环含有300g的5-FU,在水合作用下5-FU可被缓慢释放,目的在于预防PCO发生。

1.2 虹膜拉钩的材料与设计 虹膜拉钩最早应用于白内障囊内摘除手术中,后逐渐被应用到玻璃体切割手术、白内障囊外摘除术以及白内障超声乳化术中来。早期的虹膜拉钩也被称为虹膜套索,其制作也相对简单,多采用钢丝、钢材等材料,体积相对较大,形状类似睑板拉钩、撕囊镊等,前端多呈钝性,以免伤及晶状体,在大切口的囊内手术中得到了广泛的应用,这样的设计也与早期白内障手术方式有密切的关系。

显微手术致使微型虹膜拉钩应运而生,现代白内障手术中所应用的虹膜拉钩可以分为两类,即弹性虹膜拉钩和硬质虹膜拉钩。早期的弹性虹膜拉钩由尼龙与硅胶制成,牵拉钩部分由尼龙制成,顶端为半环形钩,体部置一可滑动的硅胶片控制牵拉部的长短。通过角膜缘穿刺切口将牵拉钩部分伸入前房,并通过硅胶滑片调整牵拉瞳孔的大小^[10]。这种设计一直沿用到今天,也成为目前应用最为广泛的虹膜拉钩。硬质虹膜拉钩是由钛金属制成,顶端与弹性虹膜钩相似,末端有一方形小挡板,作用原理与弹性虹膜拉钩类似^[11]。

PMMA 材料最早被 Holzwig^[12] 应用于虹膜拉钩的制作,呈 V 字形,宽度仅为 0.4mm,术中能使瞳孔可扩大至 7mm,而角膜缘穿刺口仅 0.5mm。镍钛合金也被用于制作虹膜拉钩,其优点在于可反复使用,且可任意弯曲^[13]。双钩虹膜拉钩是在弹性拉钩的基础上设计的,其头端有两个钩,这样有利于减少穿刺口的个数,在前段玻璃体切割手术中对比,每一台手术中传统弹性拉钩的使用次数为 4.2 次,而双钩虹膜拉钩仅为 0.3 次^[14]。此外,还有带有灌注的虹膜拉钩^[15],在钩的两侧有标准灌注口,在术中可以更好地牵拉虹膜暴露囊袋赤道部,清除残留皮质。

国内也有学者设计出了一些简易虹膜拉钩,设计与弹性虹膜拉钩类似,材质有针灸用银针、尼龙缝线等,这些虹膜拉钩制作简单,价格便宜,利于在基层医院广泛应用。

2 临床应用

2.1 囊袋张力环在白内障手术中的应用 CTR 主要应用于伴晶状体半脱位的白内障手术中,晶状体半脱位时失去悬韧带支持而失去稳定性,因而早期曾将晶状体半脱位列为白内障超声乳化术的禁忌证。过去常采取囊外摘除及睫状沟人工晶状体植入术,或囊内摘出及Ⅱ期人工晶状体植入术,或晶状体摘除人工晶状体缝线固定术。然而这些手术方式有手术时间长,切口大,人工晶状体倾斜与偏心等缺点。CTR 能够克服以上缺点,保证白内障超声乳化术及人工晶状体植入顺利进行^[16,17]。

最新的一项回顾性研究表明^[18],在悬韧带支撑作用减弱的成熟白内障及外伤性白内障的病例中使用 CTR,对术前、术中及术后各方面进行评估表明,CTR 能够有效减少术中后囊破裂、玻璃体脱出,降低术后 PCO、人工晶状体移位的发生率,提高患者视觉质量。在外伤性白内障合并悬韧带支撑作用减弱的病例中,CTR 能够有效支撑晶状体囊袋,保持人工晶状体的中心位置,同时能降低如后囊破裂、术后高眼压以及 PCO 等并发症的发生率^[19]。马凡综合征并发白内障患者,多伴有晶状体半脱位,在术中应用 CTR 可以避免或减少玻璃体脱出,防止人工晶状体偏位,提高手术安全性^[20]。

在白内障手术中应用 CTR,其优点主要包括^[21]:(1)增加晶状体超声乳化白内障吸出术及后房型人工晶状体植入术的安全性,维持晶状体囊袋圆形轮廓,帮助恢复晶状体囊袋的正常生理位置,防止人工晶状体的移位偏心,

减少玻璃体的流失。(2)抑制晶状体上皮细胞的增生和移行,减少后发性白内障的发生。(3)CTR 的应用范围广,先天性或外伤性晶状体悬韧带薄弱或断裂,晶状体半脱位合并玻璃体脱出者均可用 CTR,它可以维持囊袋轮廓,提供足够的囊袋空间。(4)减少非对称性囊袋张力,稳定玻璃体前膜,便于晶状体核的粉碎、皮质的吸出、人工晶状体的植入。(5)防止术后人工晶状体瞳孔夹持、脱位、倾斜、震颤及偏心。

而在实际应用过程中,CTR 在白内障手术的应用范围正在逐步扩大。高度近视并发白内障患者植入 CTR 能够有效防止术中晶状体悬韧带的离断,使人工晶状体居中更佳,而且对人工晶状体的屈光效果无影响^[22]。多焦人工晶状体植入越来越多,对比单纯植入和联合 CTR 植入,术后视力、对比敏感度、散焦曲线、波前像差等眼内光学质量 CTR 组明显优于单纯多焦人工晶状体^[23,24]。视网膜色素变性患者容易并发白内障,在白内障手术中联合植入 CTR,术后 PCO 和囊收缩综合征(CCS),高眼压,黄斑囊样水肿(CME)、人工晶状体脱位等并发症的发生率明显降低^[25]。随着研究的深入,相信 CTR 在白内障手术中的应用将会更广泛。

2.2 虹膜拉钩在白内障手术中的应用 小瞳孔是白内障手术的高危因素,往往难以用药物扩大,且常伴有其他虹膜病变。为了在白内障手术中充分暴露晶状体前囊膜,以往常采用瞳孔缘括约肌多处剪断、下方或上方虹膜节段性剪除等方法扩大瞳孔区面积,但极易引起出血和炎症反应,尤其对于伴有虹膜红变、慢性葡萄膜炎、糖尿病和长期全身抗凝治疗的患者。术中应用虹膜拉钩能够有效地调整白内障囊外摘除和超声乳化吸除术中瞳孔大小,保障即使在悬韧带损伤情况下连续环形撕囊的安全,降低手术难度,减少虹膜以及前囊膜的损伤^[26]。

在外伤性白内障、马凡综合征等病例采用白内障超声乳化吸除术的一组对比研究中发现^[27],根据脱位程度及核的硬度配合使用 1~4 个虹膜拉钩,结果发现术中无囊膜撕裂、核下坠、眼内明显出血等严重并发症,术中玻璃体脱出占 29.0% (9/31),与晶状体脱位范围有显著相关性,但无 1 例出现于晶状体核超声乳化过程中。虹膜松弛综合征也是应用虹膜拉钩的适应证,术中应用利于维持瞳孔扩大状态,明显减少术中、术后并发症的发生^[28]。袁非等^[29]通过对小瞳孔白内障手术中使用虹膜拉钩及传统方法扩瞳对比,使用拉钩组术中瞳孔缘渗血率明显低于对照组,且无后囊膜破裂和瞳孔缘咬伤,术后视力恢复情况、角膜水肿、色素沉着等情况也明显优于对照组,基本无眩光和多视情况发生。

随着技术的进步与普及,不同种类的虹膜拉钩被广泛应用于药物不能扩大瞳孔的白内障手术中^[30]。虹膜拉钩具有以下优点^[6]:(1)防止术中对晶状体悬韧带和囊袋的进一步损伤,维持术中解剖结构的稳定;(2)手术视野好,操作空间稳定,不受术中小瞳孔的影响;(3)在手术中形成囊袋帐篷效应,使晶状体吸除、可缝合 CTR 的植入和人工晶状体植入等手术操作更为简便和安全;(4)维持术中晶状体囊袋居中,减小术中对玻璃体的扰动,避免玻璃体脱出可能,减少术中和术后的并发症;(5)确保小切口晶状体和人工晶状体手术即使在晶状体脱位严重的患者均可顺利完成;(6)穿刺切口对角膜散光影响小,切口自行闭合好;(7)对称等力的虹膜拉钩拉力使虹膜拉钩晶状体囊袋固定的技巧易于掌握;(8)一次性的尼龙拉钩柔韧性

好,其本身不会造成晶状体囊袋和悬韧带的损伤。

2.3 在白内障手术中的联合应用 外伤性白内障晶状体脱位情况复杂,除晶状体脱位以外多伴有虹膜的损伤及黏连,虹膜黏连及根部离断影响手术视野,造成手术操作困难。使用虹膜拉钩,可使手术视野暴露更佳,改善虹膜黏连对囊膜的影响,操作空间更加稳定,受瞳孔小或变形的影响小,防止术中晶状体悬韧带及囊膜的进一步损伤,维持术中各解剖结构的稳定,术中还可形成囊袋帐篷效应,使CTR的植入、白内障的吸除及人工晶状体的植入等操作更为简便可行和安全,而联合CTR的植入可以维持术中晶状体囊袋居中,减少玻璃体溢出,方便人工晶状体植入及术后稳定性^[31,32]。在晶状体半脱位的白内障手术中使用虹膜拉钩联合CTR植入,对比常规白内障超声乳化术能够更加方便与安全植入人工晶状体,稳定术中眼内压力,提高术后视力,减少并发症的发生。

3 总结

CTR是近年来新兴的一种白内障手术辅助工具,使残留的悬韧带张力重新分布,维持晶状体囊袋圆形轮廓,帮助恢复晶状体囊袋的正常生理位置,植入后可以增加超声乳化白内障吸除术及后房型人工晶状体植入术的安全性;通过扩充囊袋赤道部支撑悬韧带薄弱部位,防止人工晶状体的移位偏心,减少玻璃体流失;同时也能一定程度抑制晶状体上皮细胞增殖移行,预防后发性白内障的发生。随着研究的深入,CTR的应用范围也正在不断扩大。虹膜拉钩具有扩瞳速度快而充分、对虹膜损伤小、不易引起出血及炎症,保持手术视野,稳定囊袋,利于晶状体吸除以及CTR和人工晶状体植入,以及术后瞳孔形态和功能的恢复等优点。在白内障手术应用好CTR和虹膜拉钩,对提高手术安全性,减少手术并发症,以及提高患者视觉质量具有积极的意义。

参考文献

- 1 Hara T, Hara T, Yamada Y. "Equator ring" for maintenance of the completely circular contour of the capsular bag equator after cataract removal. *Ophthalmic Surg* 1991;22(6):358-359
- 2 Dick HB. Closed foldable capsular rings. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(3):467-471
- 3 Nagamoto T, Bissen-Miyajima H. A ring to support the capsular bag after continuous curvilinear capsulorhexis. *J Cataract Refract Surg* 1994;20(4):417-420
- 4 Henderson BA, Kim JY. Modified capsular tension ring for cortical removal after implantation. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(10):1688-1690
- 5 Cionni RJ, Osher RH. Management of profound zonular dialysis or weakness with a new endocapsular ring designed for scleral fixation. *J Cataract Refract Surg* 1998;24(10):1299-1306
- 6 Wu WJ, Zheng DY, Zheng YF, et al. Iris hooks and modified capsular tension ring for subluxation lens in patients with Marfan's syndrome. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2007;43(2):108-111
- 7 Nishi O, Nishi K, Mano C, et al. The inhibition of lens epithelial cell migration by a discontinuous capsular bend created by a band-shaped circular loop or a capsule-bending ring. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998;29(2):119-125
- 8 Lanzetta P, Chiodini RG, Polito A, et al. Use of capsular tension ring in phacoemulsification. Indications and technique. *Indian J Ophthalmol* 2002;50(4):333-337
- 9 Pandey SK, Cochener B, Apple DJ, et al. Intracapsular ring sustained 5-fluorouracil delivery system for the prevention of posterior capsule opacification in rabbits: a histological study. *J Cataract Refract Surg*

2002;28(1):139-148

- 10 de Juan E Jr, Hickingbotham D. Flexible iris retractor. *Am J Ophthalmol* 1991;111(6):776-777
- 11 Mackool RJ. Small pupil enlargement during cataract extraction. A new method. *J Cataract Refract Surg* 1992;18(5):523-526
- 12 Holzweg DH. Holzweg iris retractor and use in narrow pupils. *Klin Monbl Augenheilkd* 1998;213(1):45-47
- 13 Cornetto AD 3rd, de Juan E Jr. Reusable superelastic iris retractor. The Microsurgery Advanced Design Laboratory. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999;30(7):586-587
- 14 Kadonosono K, Ohno S. New iris retractor for pupil dilatation during anterior vitrectomy: double-hook iris retractor. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999;30(3):241-243
- 15 Böhm P, Horvath J, Zahorcova M. Irrigating iris retractor for complicated cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2009;35(3):419-421
- 16 Gimbel HV, Sun R. Clinical applications of capsular tension rings in cataract surgery. *Ophthalmic Surg Lasers* 2002;33(1):44-53
- 17 Das P, Ram J, Brar GS, et al. Results of intraocular lens implantation with capsular tension ring in subluxated crystalline or cataractous lenses in children. *Indian J Ophthalmol* 2009;57(6):431-436
- 18 Wang BZ, Chan E, Vajpayee RB. A retrospective study of the indications and outcomes of capsular tension ring insertion during cataract surgery at a tertiary teaching hospital. *Clin Ophthalmol* 2013;7:567-572
- 19 Buttanri IB, Sevim MS, Esen D, et al. Modified capsular tension ring implantation in eyes with traumatic cataract and loss of zonular support. *J Cataract Refract Surg* 2012;38(3):431-436
- 20 刘莲, 张广斌. 囊袋张力环在马凡综合征晶状体半脱位手术中的应用. *眼科新进展* 2011;31(10):980-984
- 21 张薇华, 张兴儒. 半脱位晶状体张力环植入联合晶状体超声乳化的临床应用. *眼外伤职业眼病杂志* 2007;29(9):715-717
- 22 Schild AM, Rosentreter A, Hellmich M, et al. Effect of a capsular tension ring on refractive outcomes in eyes with high myopia. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(12):2087-2093
- 23 Alió JL, Plaza-Puche AB, Javaloy J, et al. Clinical and optical intraocular performance of rotationally asymmetric multifocal IOL plate-haptic design versus C-loop haptic design. *J Refract Surg* 2013;29(4):252-259
- 24 Mastropasqua R, Toto L, Vecchiarino L, et al. Multifocal IOL implant with or without capsular tension ring: study of wavefront error and visual performance. *Eur J Ophthalmol* 2013;4(23):510-517
- 25 Bayyoud T, Bartz-Schmidt KU, Yoeruek E. Long-term clinical results after cataract surgery with and without capsular tension ring in patients with retinitis pigmentosa: a retrospective study. *BMJ Open* 2013;3(4):1-5
- 26 Dupps WJ Jr, Oetting TA. Diamond iris retractor configuration for small-pupil extracapsular or intracapsular cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2004;30(12):2473-2475
- 27 Zhong LX, Zheng DY, Sun Y. Clinical study of the auxiliary management with iris retractor for subluxated lens combined with cataract. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2011;47(1):45-49
- 28 Keklikeci U, Isen K, Unlu K, et al. Incidence, clinical findings and management of intraoperative floppy iris syndrome associated with tamsulosin. *Acta Ophthalmol* 2009;87(3):306-309
- 29 袁非, 黎蕾, 朱志忠, 等. 虹膜拉钩在白内障超声乳化术中的应用. *上海医学* 2003;26(8):583-586
- 30 Wilczyński M, Omulecki W. Applications of various iris retractors. *Klin Oczna* 2012;114(4):321-323
- 31 邹浩东, 李娟, 黄斯慧. 虹膜拉钩联合囊袋张力环在晶状体脱位中的应用. *国际眼科杂志* 2012;12(10):1867-1868
- 32 Devranoglu K, Kiliç A, Özdamar A, et al. Intraocular lens optic capture in eyes with zonular weakness in cataract patients. *J Cataract Refract Surg* 2013;39(5):669-672