

手法小切口白内障手术两种切口制作方法的对比分析

邵诸君, 纪晓倩, 王 云

引用: 邵诸君, 纪晓倩, 王云. 手法小切口白内障手术两种切口制作方法的对比分析. 国际眼科杂志 2020;20(9):1573-1577

作者单位: (236015) 中国安徽省阜阳市第二人民医院眼科
作者简介: 邵诸君, 毕业于新乡医学院, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 白内障、青光眼。

通讯作者: 邵诸君. 819518477@qq.com

收稿日期: 2020-02-16 修回日期: 2020-08-11

摘要

目的: 探讨手法小切口白内障手术 (MSICS) 两种切口制作方法对高龄硬核白内障术中操作和术后效果的影响, 评价两种切口制作方法的优劣。

方法: 回顾性分析我院 2017-02/2019-02 收治的硬核年龄相关性白内障患者 56 例 56 眼, 按手术方式的不同分为两组: A 组 (31 眼) 长切口 (约 7~8mm)、长隧道 (中央 5mm 区长 3.5~4mm, 两侧内切口向侧后外方延伸约 1~1.5mm, 使切口后层前端呈梯形)、厚巩膜瓣 (约 2/3 巩膜厚); B 组 (25 眼) 短切口 (约 5.5mm)、短隧道 (长 3mm, 内切口规整齐平, 呈线性)、常规厚度巩膜瓣 (约 1/2 巩膜厚)。比较术后第 1d, 1wk, 1, 3mo 最佳矫正视力恢复情况; 术后第 1d, 1wk 中央角膜厚度; 术后 3mo 角膜散光度数、角膜内皮细胞损失程度等指标。

结果: 两组术后 1d, 1wk, 1, 3mo 的最佳矫正视力 ≥ 0.5 的术眼: A 组 77%、90%、94%、94%; B 组: 32%、72%、88% 和 88% [$\beta = -1.338$, $\text{Exp}(\beta) = 0.262$, $P < 0.05$]。两组患者手术前后中央角膜厚度具有时间差异性和交互效应 ($P < 0.05$), 无组间差异性 ($P > 0.05$)。术后 3mo 两组角膜内皮细胞密度: A 组 2159.84 ± 245.20 个/ mm^2 , B 组 2019.68 ± 203.97 个/ mm^2 ($t = 2.289$, $P < 0.05$)。术后 3mo 两组角膜散光度数: A 组 $1.57 \pm 0.74\text{D}$, B 组 $1.39 \pm 0.71\text{D}$ ($t = 0.930$, $P > 0.05$)。

结论: 对高龄硬核白内障患者行长切口、长隧道、厚巩膜瓣、内切口为梯形的 MSICS 比短切口、短隧道、常规厚度巩膜瓣、内切口为线性的 MSICS 损伤更小, 恢复更快, 效果更理想。

关键词: 白内障手术; 硬核; 隧道; 切口制作

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2020.9.21

Comparative analysis of two incision - making methods for manual small incision cataract surgery

Zhu-Jun Shao, Xiao-Qian Ji, Yun Wang

Department of Ophthalmology, the Second People's Hospital of Fuyang City, Fuyang 236015, Anhui Province, China

Correspondence to: Zhu-Jun Shao. Department of Ophthalmology, the Second People's Hospital of Fuyang City, Fuyang 236015, Anhui Province, China. 819518477@qq.com

Received: 2020-02-16 Accepted: 2020-08-11

Abstract

• **AIM:** To evaluate the effect of two incision - making methods on operation and postoperative effect in manual small incision cataract surgery (MSICS) for patients with hard nucleus aged cataract and evaluate the advantages and disadvantages of two incision methods.

• **METHODS:** A retrospective analysis of 56 patients with senile cataract with hard nucleus from February 2017 to February 2019 in our hospital was made, which was divided into two groups according to the different surgical methods. group A (31 eyes) with long incision (about 7-8mm), long tunnel (central 5mm length 3.5 - 4mm, internal incision of both sides extending about 1-1.5mm to the back of the side, making the front end of the incision trapezoid), thick scleral flap (about 2/3 film thickness). group B (25 eyes) with short incision (about 5.5mm), short tunnel (long 3mm, regular flush of internal incision, linear), and regular thickness scleral flap (about 1/2 film thickness). The best corrected visual acuity recovery of 1d, 1wk, 1mo and 3mo after operation, central corneal thickness after 1d, 1wk operation and corneal astigmatism degree, corneal endothelial cell loss degree after 3mo operation were compared.

• **RESULTS:** The best corrected visual acuity (greater than or equal to 0.5) for 1d, 1wk, 1mo and 3mo after operation in the two groups (77%, 90%, 94% and 94% in the A group and 32%, 72%, 88% and 88% in the B group) was statistically significant [$\beta = -1.338$, $\text{Exp}(\beta) = 0.262$, $P < 0.05$]. The central corneal thickness of the two groups had time difference and interaction effect before and after operation ($P < 0.05$), and there was no difference between the two groups ($P > 0.05$). There was a statistically significant difference in corneal endothelial cell density ($2159.84 \pm 245.20/\text{mm}^2$ in the group A and $2019.68 \pm 203.97/\text{mm}^2$ in the group B) between the two groups after 3mo of operation ($t = 2.289$, $P < 0.05$). There was no significant difference in corneal astigmatism between the two groups (group A $1.57 \pm 0.74\text{D}$ and group B $1.39 \pm 0.71\text{D}$) after 3mo of operation ($t = 0.930$, $P > 0.05$).

• **CONCLUSION:** MSICS with long incision, long tunnel, thick scleral flap and trapezoidal internal incision has less damage, quicker recovery and better effect on patients with hard nucleus aged cataract than short incision, short tunnel and linear internal incision.

• **KEYWORDS:** cataract surgery; hard nucleus; tunneling; incision making

Citation: Shao ZJ, Ji XQ, Wang Y. Comparative analysis of two incision-making methods for manual small incision cataract surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(9):1573-1577

0 引言

随着我国人口进入老龄化,越来越多的白内障患者将接受白内障手术治疗。据报道,我国白内障手术率在逐年增加^[1-3],白内障手术设备和技术也取得了飞速发展。目前白内障超声乳化手术方式具有手术切口小,术后恢复快等优点,已经成为白内障手术的主流术式,尤其是对软核及低龄白内障患者,此手术方式更显优越。临床上来自于基层及偏远地区的一些硬核白内障患者虽然可以通过超声乳化手术方式获得复明,但常常会出现一些术中和术后并发症,甚至需术中更改手术方式才能完成手术,术后难以达到理想的效果。这对手术医生的技术及心理带来巨大挑战,也给患者的身心带来巨大的伤害。这就要求手术医生需要学习及掌握其它白内障手术方法。手法小切口白内障手术(manual small incision cataract surgery, MSICS)是一种比较常用的白内障手术方法,对高龄及硬核白内障患者,无需考虑术中释放过多的超声能量可能对角膜内皮细胞造成过度损伤。MSICS已经开展多年,技术手段也在不断完善。为减轻术后角膜散光度,学者们围绕巩膜隧道切口制作的大小、位置及隧道外切口形状的变化研究较多^[4-7],较少研究巩膜隧道的长短、厚薄及内切口形状等对手术效果的影响。本研究比较 MSICS 两种巩膜隧道切口,改良了当前普遍应用的切口方式,取得了很好的效果,现报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性分析 2017-02/2019-02 本院硬核(参照 Emery 核硬度分级标准 IV~V 级)白内障手术患者 56 例 56 眼。按手术方法的不同分为两组:A 组 31 眼,男 17 眼,女 14 眼,年龄 69~91(平均 81.19±5.29)岁,晶状体 IV 级核 23 眼, V 级核 8 眼; B 组 25 眼,男 14 眼,女 11 眼;年龄 69~92(平均 79.24±5.85)岁;晶状体 IV 级核 15 眼, V 级核 10 眼。纳入标准:符合年龄相关性白内障诊断标准,晶状体核硬度分级为 IV~V 级并完成术后随访。排除标准:合并角膜异常,晶状体脱位、合并青光眼, B 超显示后巩膜葡萄肿和玻璃体明显混浊,既往糖尿病视网膜病变及眼底病变患者。两组患者年龄、性别、晶状体核硬度等基本资料差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。本研究经医院伦理委员会审批并同意实施,所有患者均知情并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 患者仰卧位,丙美卡因滴眼液术眼结膜囊表面麻醉 3 次,常规碘伏消毒铺巾,开睑器开睑,上直肌吊线,做上方以穹窿部为基底的球结膜瓣,于上方角巩膜缘后 1.5mm 做横切口:A 组做长切口(约 7~8mm)、长隧道(中央 5mm 区长 3.5~4mm,两侧内切口向侧后外方延伸约 1~1.5mm,使切口后层前端呈梯形)、厚巩膜瓣(约 2/3 巩膜厚); B 组做短切口(约 5.5mm)、短隧道(长 3mm,内切口规整齐平,呈线性)、常规厚度巩膜瓣(约 1/2 巩膜厚)。隧道内切口的制作均在前房穿刺、黏弹剂充填前房及晶状体前囊膜撕囊后制作,且撕囊口直径为 7mm

左右。水分离晶状体核使核的一侧翘起出囊袋,黏弹剂于晶状体核的前后包裹晶状体核,轻轻旋转晶状体核,使核完全脱出晶状体囊袋并位于虹膜前方。娩核:A 组用三明治法一次娩出; B 组用圈垫式双手劈核法将核一分为二并分次娩出。抽吸晶状体皮质,前房及囊袋内注入黏弹剂,植入一枚 PMMA 人工晶状体(光学直径 5.5mm 改良“C”襟)于囊袋内,置换黏弹剂,检查切口水密良好。结膜囊内涂妥布霉素地塞米松眼膏,术眼遮盖,安返病房。两组病例均由同一名手术医生主刀完成。

1.2.2 术后观察指标 比较术后第 1d, 1wk 中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT)、最佳矫正视力(BCVA); 术后第 1、3mo 角膜散光度数、BCVA; 比较术前与术后 3mo 角膜内皮细胞情况。视力检查采用国际标准视力表, CCT 测量采用眼前节光学相干断层扫描仪,角膜内皮细胞检查采用全自动非接触式角膜内皮细胞分析仪检测,角膜散光数据采用全自动电脑验光仪测量,应用 Jaffe/Clayman 矢量分析法计算手术源性散光。内皮细胞损失率=(术前内皮细胞密度均数-术后内皮细胞密度均数)/术前内皮细胞密度均数。

统计学分析:采用 SPSS17.0 统计分析软件处理研究数据。计量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,单次测量的手术前后比较采用配对样本 t 检验,多次测量的手术前后计量资料比较采用重复测量数据方差分析(F),组内两两比较采用 LSD- t 检验。重复测量的计数资料比较采用广义估计方程^[8]。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 术前术后不同时间两组患者 BCVA 比较 术前两组患者术眼 BCVA 均小于 0.1。术后 1d 两组患者术眼 BCVA 较术前均有不同程度的提高,两组术后 1d, 1wk, 1、3mo 的 BCVA ≥ 0.5 的术眼(A 组 77%、90%、94%和 94%; B 组 32%、72%、88%和 88%)差异具有统计学意义 [$\beta = -1.338, \text{Exp}(\beta) = 0.262, P = 0.009$]。术后各时间点比较,术后 1d 差异有统计学意义($\beta = -2.552, P < 0.001$),术后 1wk, 1、3mo 差异均无统计学意义($\beta = -0.846, 0.034, 0$, 均 $P > 0.05$),见表 2、3。

2.2 两组患者术前和术后不同时间 CCT 比较 两组患者手术前后 CCT 具有时间差异性和交互效应 ($F_{\text{时间}} = 59.772, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{组间}\times\text{时间}} = 8.794, P_{\text{组间}\times\text{时间}} = 0.003$),组间显示无差异 ($F_{\text{组间}} = 1.474, P_{\text{组间}} = 0.230$); LSD- t 检验结果显示: A 组术前与术后 1d 差异有统计学意义 ($P = 0.001$),术后 1d 与术后 1wk 差异有统计学意义 ($P = 0.031$),术前与术后 1wk 差异无统计学意义 ($P = 0.166$)。B 组术前与术后 1d 差异有统计学意义 ($P < 0.001$),术后 1d 与术后 1wk 差异有统计学意义 ($P = 0.001$),术前与术后 1wk 差异无统计学意义 ($P = 0.057$),见表 4。

2.3 两组患者手术前后角膜内皮细胞情况比较 术前两组患者术眼角膜平均内皮细胞面积(S_{avg})、内皮细胞密度(endothelial cell density, ECD)和六角形细胞(hexagonality, HG)比例比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 5。术后 3mo 两组患者术眼 S_{avg} 比较,差异有统计学意义 ($t = -2.634, P < 0.05$)。术后 3mo 两组患者术眼 ECD 比较,差异有统计学意义 ($t = 2.289, P < 0.05$)。两组患者术眼术后

表 1 两组患者年龄和晶状体核硬度分级比较

组别	眼数	性别(男/女,例)	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	核分级(眼)	
				IV	V
A组	31	17/14	81.19±5.29	23	8
B组	25	14/11	79.24±5.85	15	10
t/χ^2		0.008	1.311	1.278	
P		0.931	0.195	0.258	

注:A组:大切口非劈核组;B组:小切口劈核组。

表 2 两组患者术前与术后 1d BCVA 情况

组别	术前				术后 1d		
	LP	HM	FC	0.01~<0.1	<0.5	0.5~<0.8	0.8~1.0
A组	2	18	6	5	7	22	2
B组	2	15	4	4	17	8	0

注:A组:大切口非劈核组;B组:小切口劈核组。LP:光感,HM:眼前手动,FC:眼前指数。

表 3 两组术前术后不同时间 BCVA(≥ 0.5)比较

组别	眼数	术前	术后 1d	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
A组	31	0	24(77)	28(90)	29(94)	29(94)
B组	25	0	8(32)	18(72)	22(88)	22(88)
Wald χ^2				6.869		
P				0.009		

注:A组:大切口非劈核组;B组:小切口劈核组。

表 4 两组患者术前术后不同时间 CCT 比较

组别	眼数	术前	术后 1d	术后 1wk
A组	31	549.58±19.64	568.19±21.78	556.84±19.84
B组	25	546.12±20.57	587.60±36.42	560.96±21.74

注:A组:大切口非劈核组;B组:小切口劈核组。

表 5 两组手术前后角膜内皮细胞情况比较

组别	眼数	术前			术后 3mo		
		内皮细胞面积(μm^2)	内皮细胞密度(个/ mm^2)	六角形细胞比例(%)	内皮细胞面积(μm^2)	内皮细胞密度(个/ mm^2)	六角形细胞比例(%)
A组	31	434.32±37.17	2300.52±229.89	49.90±5.02	457.65±39.72	2159.84±245.20	46.87±4.69
B组	25	426.76±28.14	2354.40±201.94	50.08±4.600	483.36±31.53	2019.68±203.97	44.64±4.92
t		0.841	-0.923	-0.136	-2.634	2.289	1.731
P		0.404	0.362	0.892	0.011	0.026	0.089

注:A组:大切口非劈核组;B组:小切口劈核组。

表 6 两组术前及术后角膜散光度比较

组别	眼数	角膜散光度				术后 3mo 手术源性角膜散光度
		术前	术后 3mo	t	P	
A组	31	0.79±0.57	1.57±0.74	-5.245	<0.001	0.79±0.25
B组	25	0.74±0.63	1.39±0.71	-5.543	<0.001	0.69±0.22
t		0.313	0.930			1.571
P		0.756	0.357			0.122

注:A组:大切口非劈核组;B组:小切口劈核组。

内皮细胞损失率分别为 6.12%(A组)和 14.22%(B组)。术后 3mo 两组患者术眼角膜内皮 HG 比例比较,差异无统计学意义($t=1.731, P>0.05$),见表 5。

2.4 两组患者术前及术后 3mo 术眼角膜散光度数比较

术前两组患者术眼角膜散光度差异无统计学意义($t=$

0.313, $P>0.05$)。术后 3mo 两组患者术眼角膜散光度数和手术源性角膜散光度差异均无统计学意义($t=0.930, P>0.05; t=1.571, P>0.05$)。手术前后 A 组、B 组散光度数差异均有统计学意义($t=-5.245, P<0.001; t=-5.543, P<0.001$),见表 6。

3 讨论

国际社会对 MSICS 手术方式在白内障防盲治盲领域发挥的作用一直较为重视。Bernhisel 等^[9]指出,MSICS 的成本和效率优势支持其在解决全球性白内障盲症的持续重要作用。近几十年来,MSICS 得到了完善,总体结果与某些情况下的白内障超声乳化手术相当。Ruit 等^[10]指出,MSICS 手术和白内障超声乳化手术的视力结果和术后并发症是相似的。MSICS 手术技巧稍微改进一下可以减轻轻度散光。建议发达国家的白内障手术医生也应掌握这一手术技能,肯定了其对于手术转换和处理复杂的白内障病例这一技能的价值所在。Bourne 等^[11]比较了白内障超声乳化与非超声乳化手术内皮细胞损伤情况,建议硬核白内障患者选择非超声乳化手术方式可减少内皮细胞的损伤。MSICS 手术方法的不同对术后效果影响较大,也可导致 CCT 的增加和术后角膜内皮细胞不同程度的损伤^[12-13],甚至会发生角膜内皮失代偿等严重并发症。

本研究比较了两种巩膜隧道切口在手法小切口硬核白内障手术中的应用,结果显示两组 CCT 均较术前增加。尽管 A 组术后第 1d 和 1wk CCT 更薄,但是,统计学分析显示,两组间 CCT 差异无统计学意义($P>0.05$)。说明 B 组比 A 组术后眼内炎症反应稍大,两组手术过程均无严重的角膜内皮机械性损伤,眼内反应性炎症迅速消退后,影响角膜内皮细胞功能的 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶泵功能已经部分恢复^[14]。Goldenberg 等^[15]研究了 16 只 MSICS 术眼的 CCT,显示术后 1wk,1mo 较术前差异具有统计学意义($P<0.05$),术后 3mo 较术前差异无统计学意义($P>0.05$)。说明患者术后 1mo CCT 仍未恢复到术前水平,CCT 的恢复需 1mo 以上的时间,这与术后角膜内皮细胞功能的恢复较慢有关。本研究两组术眼术后 1wk CCT 与术前相比差异均无统计学意义($P>0.05$),说明本研究两组术眼 CCT 均较 Goldenberg 等报道的恢复快,可能与患者基本情况、手术医生个人手术方法及术后用药及护理等因素的不同相关。

角膜内皮细胞的形态及密度等指标受眼内炎症的影响^[14,16]。本研究旨在统计比较术后最终角膜内皮恢复程度及损失状况,而非动态观察其状况的变化趋势,故术后未进行早期的角膜内皮细胞数量进行检测观察,而是选择了术后 3mo 观察角膜内皮细胞状况。研究显示,术后 3mo 两组 S_{avg} 和 ECD 差异有统计学意义($P<0.05$)。A 组角膜内皮细胞损失程度更小(A 组 6.12%,B 组 14.22%),且低于 Kongsap^[17]和 Dhasmana 等^[13]报道的 11.8%和 8.05%。说明与 B 组相比,A 组具有较轻的眼内刺激及术后反应性炎症。这可能与术中未行劈核操作及抽吸皮质时能够保持较深和较稳定的前房,从而能够减少对内皮细胞的直接机械性损伤及间接的炎症损伤有关。据研究报道,角膜内皮 HG 百分比下降反映了角膜内皮细胞的修复过程^[13]。本研究显示两组角膜内皮 HG 百分比差异均无统计学意义($P>0.05$),可能是由于样本量过小或两组患者内皮细胞对炎症刺激的反应及损伤修复能力差别所致。

许多白内障手术医生追求更加微创的手术操作,甚至将巩膜隧道外切口缩小至 4mm 或更小^[18],术中行多次劈核分次娩出,这无疑增加了术中损失虹膜、内皮细胞及晶状体后囊膜的风险,虽然手术能够完成操作,往往患者术

后短期内角膜水肿严重,视力恢复较慢,甚至出现劈核、娩核困难、隧道切口撕裂,瞳孔缩小及虹膜损伤等眼内并发症^[19]。本研究 B 组采用 5.5mm 常规切口,将晶状体核一分为二分次娩出,其中有 3 例晶状体核未能一次劈开,后将核旋转角度后成功劈核,造成器械多次进出前房,其中 1 例不慎将虹膜牵出造成轻度的虹膜根部离断,造成不必要的眼内损伤。A 组将隧道切口扩大至 7~8mm 后均能够用三明治法一次将核娩出,无虹膜脱出及娩核困难等并发症的发生,减少了眼内操作次数,从而降低了眼内炎症反应的发生。刘海凤等^[20]研究高龄硬核白内障小切口手术后,结果也显示一次娩核的手术方法比劈核后分次娩出方法对角膜内皮细胞和眼内组织的损伤程度更小。

多数学者对隧道内切口的大小给予较多的关注,而对其形状未做深入研究。本研究比较梯形和线性隧道内切口对注吸晶状体皮质时的前房稳定性影响,结果显示,术中梯形隧道内切口较线性隧道内切口前房更稳定,较少发生瞬间前房塌陷现象,而 B 组浅前房及前房瞬间塌陷现象较多,有时不得不采取增加灌注压力或做颞侧辅助切口完成手术。究其原因,可能是因为 A 组梯形隧道内切口最前端约 1~1.5mm 部分两侧无张力,且相对较薄,顺应性较好,眼内灌注时眼内压作用于隧道内层,使其弯曲较易与隧道外层相贴从而较好地阻挡眼内液体的流出,能够保持较高的前房内压力,故前房更稳定,此时注吸针头的前端可远离角膜内皮清除残余皮质,甚至出现部分术眼在抽吸完晶状体皮质后发现角膜后仍残留部分透明质酸钠,最大程度地减少了注吸皮质时对角膜内皮及虹膜的刺激,无需另做角膜辅助切口或使用前房维持器等方法维持较高的眼内压来保持前房相对稳定状态^[21-22]。

通常,MSICS 的隧道切口制作成约 1/3~1/2 厚度的隧道外层巩膜瓣^[19,23],其张力及抗牵拉变形能力较小,容易在眼内压的作用下造成切口前移,导致较大的术后角膜散光。约 2/3 厚度的隧道外层巩膜瓣张力相对较大,在眼内压的作用下不会产生较明显的切口前移现象,故对术后角膜散光的影响较小。本研究两组患者术后 3mo 角膜散光差异无统计学意义($P>0.05$),可能的原因是 A 组切口隧道外层较厚的巩膜瓣弥补了切口稍大引起的角膜散光。然而,较深的隧道容易导致制作巩膜隧道切口时手术刀不慎过早进入前房,导致虹膜脱出等术中并发症,影响后续的手术操作,增加术中眼内组织损伤和术后眼内炎症反应的风险,有时不得不更换切口位置或在穿通部位附近另做一较薄的巩膜瓣。这就需要术者要多加练习,及时发现问题并改变策略,方能做到熟练和稳定。

总之,MSICS 为一种较理想的白内障手术方式,隧道切口的大小、位置、形状以及巩膜瓣的厚度等均会对术中操作及术后效果产生影响。针对硬核白内障手术,我们仔细比较了两种 MSICS 的切口制作方法,与短切口、短隧道、常规厚度巩膜瓣、术中劈核的手术方式相比,长切口、长隧道、厚巩膜瓣、术中不劈核的手术方法术中眼内损伤更小,术后炎症反应更轻,视力恢复更快。眼科手术医生应对每一例白内障手术进行术前综合评估,选择合适的手术方式和手术切口,以期能达到理想的术后效果。

参考文献

1 管怀进, 张晓俊, 朱蓉嵘, 等. 江苏省 2012 年白内障手术率及其影响因素. 中华医学杂志 2013;93(47):3733-3736

- 2 赵家良. 提高白内障手术率是我国防盲治盲的当务之急. 中华医学杂志 2013;93(47):3729-3730
- 3 周媛,邹新蓉,张桂芳,等. 上海奉贤东部地区 65 岁以上人群白内障患病率及手术现状分析. 国际眼科杂志 2018;18(2):330-332
- 4 王登珍. 在防盲治盲中应用反眉弓小切口摘除联合人工晶状体植入术. 国际眼科杂志 2014;14(9):1680-1682
- 5 王颖. 不同手术位置切口对非超声乳化白内障手术角膜散光的影响观察. 临床合理用药杂志 2019;12(20):144-145
- 6 曹全刚,江航. 不同手术位置切口对非超声乳化白内障手术角膜散光的影响. 重庆医学 2018;47(15):2085-2087
- 7 胡郑君,叶凡,李婷,等. 小切口白内障手术劈核与不劈核治疗白内障的疗效比较. 中国基层医药 2019;26(2):165-169
- 8 夏彦,潘晓平,刘元元,等. 广义估计方程在临床试验重复测量资料中的应用. 现代预防医学 2005;32(5):444-445
- 9 Bernhisel A, Pettey J. Manual small incision cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2020;31(1):74-79
- 10 Ruit S, Gurung R, Vyas S. The role of small incision suture-less cataract surgery in the developed world. *Curr Opin Ophthalmol* 2018;29(1):105-109
- 11 Bourne RR, Minassian DC, Dart JK, et al. Effect of cataract surgery on the corneal endothelium: modern phacoemulsification compared with extracapsular cataract surgery. *Ophthalmology* 2004;111(4):679-685
- 12 Kongsap P. Central corneal thickness changes following manual small incision cataract surgery versus phacoemulsification for white cataract. *Rom J Ophthalmol* 2019;63(1):61-67
- 13 Dhasmana R, Singh IP, Nagpal RC. Corneal Changes in Diabetic Patients after Manual Small Incision Cataract Surgery. *J Clin Diagn Res* 2014;8(4):VC03-VC06
- 14 王建萍,马勇,朱涛,等. 前葡萄膜炎患者角膜内皮细胞的计算机图像分析. 眼科新进展 2012;32(4):351-353
- 15 Goldenberg D, Habot-Wilner Z, Glovinsky Y, et al. Endothelial cells and central corneal thickness after modified sutureless manual small-incision cataract surgery. *Eur J Ophthalmol* 2013;23(5):658-663
- 16 钟福炉,李学喜,苏佳慧. 角膜葡萄膜炎患者角膜内皮细胞相关性分析. 国际眼科杂志 2014;14(12):2250-2251
- 17 Kongsap P. Central corneal thickness changes following manual small incision cataract surgery versus phacoemulsification for white cataract. *Rom J Ophthalmol* 2019;63(1):61-67
- 18 曹凤芝,冯斌炜. 3mm 小切口手法劈核术治疗硬核白内障的疗效观察. 检验医学与临床 2015;12(16):2404-2405
- 19 何新. 小切口非超声乳化白内障手术隧道切口制作技巧的探讨. 国际眼科杂志 2011;11(11):2019-2020
- 20 刘海凤,杨洋,李艳华,等. 两种小切口白内障摘除术在高龄硬核白内障中应用比较. 中国实用眼科杂志 2014;32(5):570-573
- 21 Narang P, Agarwal A, Kumar DA, et al. Twenty-five-gauge trocar anterior chamber maintainer; New device for infusion. *J Cataract Refract Surg* 2018;44(7):797-801
- 22 Agarwal A, Narang P, Kumar DA, et al. Trocar anterior chamber maintainer; Improved infusion technique. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(2):185-189
- 23 Singh K, Misbah A, Saluja P, et al. Review of manual small-incision cataract surgery. *Indian J Ophthalmol* 2017;65(12):1281-1288