

## 安尔碘Ⅲ型消毒剂对眼表泪膜功能的影响

侯利环<sup>1</sup>, 刘 莲<sup>2</sup>, 陈梦婷<sup>2</sup>, 何晓娟<sup>2</sup>, 陈道婷<sup>1</sup>, 钟敬祥<sup>2</sup>  
(暨南大学附属第一医院 1. 手术室, 2. 眼科, 广东 广州 510630)

**摘要:**【目的】探讨常规浓度(5 g/L)、常规作用时间(3 min)下安尔碘Ⅲ型消毒剂术前结膜囊冲洗的消毒效果,及对眼表泪膜功能和结膜杯状细胞的影响,为内眼手术术前结膜囊消毒液的安全性及有效性提供临床依据。【方法】收集白内障超声乳化联合人工晶体植入手术患者30人30只患眼作为研究对象,比较安尔碘Ⅲ型消毒剂常规结膜囊冲洗前及冲洗后的结膜囊分泌物细菌培养情况;术前1 d、术后7和30 d进行Schirmer试验;眼表分析仪检测泪膜破裂(首次及平均)时间、泪河高度;共聚焦显微镜观察结膜杯状细胞的密度。【结果】冲洗前结膜囊分泌物细菌培养阳性3例、冲洗后无阳性检出,前后检出差异无统计学意义;术后7、30 d的泪液分泌与术前1 d比较差异无统计学意义;术后7、30 d的泪河高度与术前1 d比较差异无统计学意义;术前1 d与术后7 d的首次泪膜破裂时间比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )、与术后30 d的比较差异无统计学意义;术前1 d与术后7 d的平均泪膜破裂比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )、与术后30 d的比较差异无统计学意义;术前1 d与术后7 d的结膜杯状细胞密度比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )、与术后30 d的比较差异无统计学意义。【结论】安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊冲洗可清除结膜囊的细菌;术后7 d内由于结膜杯状细胞密度减少对泪膜的稳定性有一定影响,术后30 d结膜杯状细胞密度恢复至术前水平,眼表泪膜功能恢复正常。

**关键词:**安尔碘Ⅲ型消毒剂;结膜囊冲洗;泪膜功能;结膜杯状细胞;共聚焦显微镜

**中图分类号:**R779.6 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-3554(2019)03-0431-06

### Effect of Anerdian III Disinfectant On the Function of Eye Surface and Tear Film

HOU Li-huan<sup>1</sup>, LIU Lian<sup>2</sup>, CHEN Meng-ting<sup>2</sup>, HE Xiao-juan<sup>2</sup>, CHEN Dao-ting<sup>1</sup>, ZHONG Jing-xiang<sup>2</sup>  
(1.Operation Room; 2. Department of Ophthalmology; The First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou 510630, China)

Correspondence to: ZHONG Jing-xiang; E-mail: zjx85221206@163.com

**Abstract:** 【Objective】 To evaluate the effect of preoperative conjunctival sac irrigation with Anerdian III disinfectant and its effect on the function of eye surface and tear film. 【Methods】 This clinical study was involved of thirty cases (30 eyes) undergoing phacoemulsification. Conjunctiva sac irrigation with Anerdian disinfectant (type III, 5g/L) was performed before the phacoemulsification procedure. Secretions of conjunctiva sac were examined by bacterial culture pre- and post-irrigation. Schirmer test, non-invasive first tear break-up time (NITBUT-F), non-invasive average tear break-up time (NITBUT-A), tear meniscus height (TMH), and goblet cell density (GCD) were also evaluated day 1 before and day 7, day 30 after operation. 【Results】 3 cases were positive in bacterial culture pre-irrigation, while all were negative post-irrigation. There was no significantly change between Schirmer test and TMH from day 1 before, day 7 and day 30 after operation. NITBUT-F, NITBUT-A, and GCD were significantly different between day 1 before and day 7 after operation ( $P < 0.05$ ), and shown no significantly difference between day 1 before and day 30 after operation. 【Conclusions】 Our results suggested that conjunctiva sac irrigation with Anerdian disinfectant was efficient, while

收稿日期:2018-09-04

基金项目:广东省医学科学技术研究基金(A2017076);广东省中医药局科研项目(20161071)

作者简介:侯利环,医学硕士,研究方向:眼科,E-mail: 1054831862@qq.com;钟敬祥,通信作者,教授,主任医师,博士生导师,

E-mail: zjx85221206@163.com

it might be related to the decrease of GCD and dysfunction of tear film. However, GCD would gradually improve as pre-operation and function of tear film could restore to normal.

**Key Words:** anerdian III disinfectant; irrigation of conjunctival sac; function of tear film; conjunctiva goblet cell; confocal microscopy

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2019, 40(3): 431-436]

眼内炎是内眼手术最严重的并发症之一,目前其发生率在0.048%~0.52%之间<sup>[1]</sup>。手术开始前使用聚维酮碘(PVP-I)或黏膜专用浓度的碘消毒剂结膜囊冲洗是预防术后眼内炎有效的方法<sup>[2]</sup>。安尔碘Ⅲ型是皮肤黏膜专用的碘消毒剂,对皮肤黏膜刺激小,适用于临床皮肤创面及黏膜部位消毒<sup>[3]</sup>。白内障超声乳化手术是眼科常见的内眼手术,近年来临床观察发现,白内障超乳术后患者视力显著提高的同时,部分病人出现眼部酸涩、烧灼、异物感等症状<sup>[4]</sup>。5 g/L聚维酮碘术前结膜囊冲洗对角膜结膜上皮存在一定的毒性作用,术后短期内影响泪膜的稳定性<sup>[5]</sup>。0.5 g/L安尔碘(无醇型)冲洗液术前结膜囊冲洗对角膜结膜有刺激性<sup>[6]</sup>。安尔碘Ⅲ型消毒剂术前结膜囊冲洗对泪膜功能及结膜杯状细胞有无毒性反应未见文献报道。本研究应用共聚焦显微镜观察常规浓度、常规作用时间下安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊冲洗对结膜杯状细胞密度及眼表泪膜功能的影响。

## 1 材料与方 法

### 1.1 研究对象

收集暨南大学附属第一医院眼科2017年11月至2018年5月接受白内障超声乳化联合人工晶体植入手术、符合条件的患者30人(30眼),患者年龄64~88(75.57±6.26)岁,女18例(18眼)、男12例(12眼)。

### 1.2 病例入选标准与排除标准

纳入标准:性别不限,年龄50岁以上、患者知情同意且已签订知情同意书。排除标准:眼部感染、慢性炎症、干眼症、碘过敏者、术中发生后囊膜破裂或其他手术并发症及术后不能按时随访的患者。本研究经暨南大学附属第一医院伦理委员会批准后实施。

### 1.3 围手术期处理方法

手术前3 d左氧氟沙星滴眼液4次/d,术前1 d

行术眼泪道冲洗;手术日生理盐水行术眼结膜囊冲洗,复方托吡卡胺滴眼液散瞳,盐酸奥布卡因滴眼液表面麻醉,常规消毒铺巾,粘手术贴膜,予5 g/L安尔碘Ⅲ型消毒剂充满结膜囊内作用3 min,生理盐水彻底冲洗干净后开始手术,3.0 mm透明角膜隧道切口和1 mm辅助切口,行白内障超声乳化和人工晶状体植入术,手术均由同一有经验的医师完成;术后妥布霉素地塞米松眼液1次/h,3 d后改用4次/d,后渐减量,术后半个月停药;妥布霉素地塞米松眼膏涂眼每晚1次,左氧氟沙星滴眼液、普拉洛芬滴眼液4次/d,1周后停用。

### 1.4 实验方法

1.4.1 细菌培养 安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊消毒前取样在手术台上进行,具体时间在术前生理盐水冲洗结膜囊、常规消毒铺巾、粘手术贴膜、充分暴露下睑穹窿部,用浸湿的灭菌棉拭子在下穹窿部轻轻擦拭结膜囊后,放入无菌试管中加盖送细菌培养;常规浓度(5 g/L)安尔碘Ⅲ型消毒剂充满结膜囊内作用3 min,用生理盐水20 mL冲洗结膜囊,再次局部取样送细菌培养(方法同前)。将标本接种于血琼脂平板,置于37℃孵育箱(培养箱)内培养,48 h后观察,无细菌生长则结果为阴性,结果依据《全国临床检验操作规程》(4版)解释<sup>[7]</sup>。

1.4.2 随访时间及检查项目 分别于术前1 d、术后7 d和30 d进行如下项目。Schirmer试验;眼表分析仪(Oculus, Keratograph)分析泪膜破裂(首次、平均)时间、泪河高度;共聚焦显微镜(德国海德堡,HRT3)观察结膜杯状细胞形态和密度情况。泪液分泌(Schirmer)试验:使用天津晶明公司的标准5 mm×35 mm泪液检测滤纸条,一端折叠5 mm轻置于中外1/3结膜囊内,在无表面麻醉的状态下测量5 min时的滤纸湿长,即为Schirmer值。

非侵入式眼表检查:Oculus Keratograph眼表综合分析仪放置暗室,受检者下颌置于下颌托上,平视前方,中心点对准瞳孔,待患者瞬目适应光强

度后,嘱患者保持睁眼状态测量:泪河高度(tear meniscus height, TMH)拍摄患者下睑缘泪河图像,用内置测量工具测量瞳孔下方随机3个位点泪河高度,取平均值;首次泪膜破裂时间(first noninvasive tear film break-up time, NITBUT<sub>f</sub>)、平均泪膜破裂时间(average noninvasive tear film break-up time, NITBUT<sub>av</sub>)患者瞬目后,保持睁眼状态记录泪膜首次破裂时间和平均破裂时间。

共聚焦显微镜(HRT3)检测:受检眼用4 g/L盐酸奥布卡因行表面麻醉,开睑器开睑,嘱患者端坐于操作台前,下颌置于下颌托上,通过变换指示灯位置,分别观察受检眼的上方、下方、鼻侧及颞侧球结膜杯状细胞的形态和密度,其中上方与下方球结膜距角膜缘3 mm,颞侧与鼻侧球结膜距角膜缘5 mm。分别在4个观察部位选取1张典型图像(例/眼),用Image-j操作软件计算结膜杯状细胞密度,取平均值。激光光源670 nm,放大倍数800倍,分辨率1 μm,观察视野400 μm × 400 μm。

### 1.5 统计方法

Excel建立数据库,SPSS 17.0进行数据分析。结膜囊冲洗前、后细菌培养情况比较采用配对卡方检验即McNemar's检验;眼表泪膜情况术后7和30 d与术前1 d的比较,应用重复测量设计方差分析,两两比较采用bonferroni多重比较方法,设定 $\alpha = 0.10$ ,检验的名义水准 $\alpha' = 0.10/2 = 0.05$ , $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者结膜囊冲洗前、后细菌培养情况

30例患者30只患眼结膜囊冲洗前结膜囊细菌培养阳性为3例(均为表皮葡萄球菌)、阳性率为10%,结膜囊冲洗后细菌培养无阳性病例、阳性率为0%,McNemar's精确检验结果显示, $P = 0.250$ ,表明冲洗前后细菌阳性检出率差异无统计学意义。

### 2.2 患者术前1 d、术后7和30 d眼表泪膜情况

30例患者(30眼)术前1 d泪液分泌( $10.70 \pm 5.87$ ) mm/5 min与术后7和30 d比较差异无统计学意义( $F = 0.626, P = 0.488$ ;表1)。术后7和30 d泪河高度分别与术前1 d比较差异无统计学意义( $F = 0.403, P = 0.630$ ;表1)。术前1 d的首次泪膜破裂时间与术后7 d和30 d相比较差异有统计学意义( $F = 5.878, P = 0.009$ ;表1);两两比较的结果显示:术后7 d、30 d与术前1 d首次泪膜破裂时间改变值分别为( $-1.11 \pm 0.50$ )s, $P = 0.036$ ;( $1.33 \pm 0.74$ )s, $P = 0.083$ ;表明术前1 d和术后7 d的差异有统计学意义,与术后30 d的差异无统计学意义。术前1 d的平均泪膜破裂时间与术后7 d和30 d相比较差异有统计学意义( $F = 3.551, P = 0.035$ ;表1);两两比较的结果显示:术后7和30 d与术前1 d平均泪膜破裂时间(s)改变值分别为 $-1.33 \pm 0.60$ , ( $P = 0.035$ ); $0.55 \pm 0.76$ , ( $P = 0.474$ );说明术前1 d和术后7 d的差异有统计学意义,与术后30 d的比较差异无统计学意义。

表1 结膜囊冲洗前、后眼表泪膜情况

Table 1 Lacrimal film conditions before and after irrigation of conjunctival sac (n = 30)

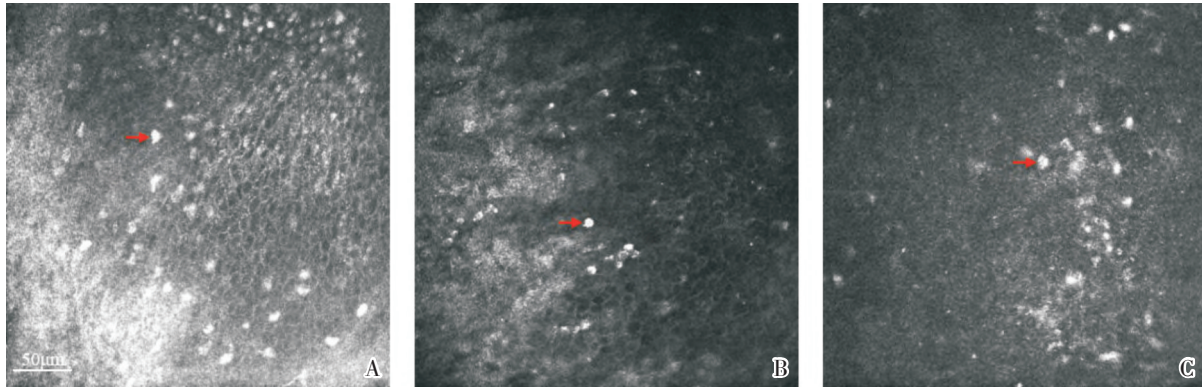
lacrimal Film Conditions		$\bar{x} \pm s$	F	P
Tear secretion/(mm/5 min)	Pre-op Day 1	10.70 ± 5.87	0.626	0.488
	Post-op Day 7	11.53 ± 10.25		
	Post-op Day 30	10.30 ± 8.32		
NITBUT-F/s	Pre-op Day 1	5.34 ± 2.55	5.878	0.009
	Post-op Day 7	4.23 ± 2.02 <sup>1)</sup>		
	Post-op Day 30	6.66 ± 4.29		
NITBUT-Av/s	Pre-op Day 1	8.97 ± 4.38	3.551	0.035
	Post-op Day 7	7.64 ± 3.77 <sup>1)</sup>		
	Post-op Day 30	9.52 ± 4.01		
THM/s	Pre-op Day 1	0.24 ± 0.12	0.403	0.630
	Post-op Day 7	0.26 ± 0.14		
	Post-op Day 30	0.25 ± 0.14		

1) compared with pre-op Day1,  $P < 0.05$ ; NITBUT-F: first noninvasive tear film break-up time; NITBUT-Av: average noninvasive tear film break-up time; THM: tear meniscus height

### 2.3 患者术前1 d、术后7和30 d结膜杯状细胞情况

术前1 d的结膜杯状细胞(图1)密度与术后7 d和30 d相比较差异有统计学意义( $F = 27.094$ ,  $P = 0.000$ ); 两两比较的结果显示: 术后7 d、30 d

与术前1 d结膜杯状细胞密度改变值为 $(-66.27 \pm 7.62)$ 个/ $\text{mm}^2$ ,  $P = 0.000$ ;  $(1.33 \pm 11.00)$ 个/ $\text{mm}^2$ ,  $P = 0.904$ ; 表明术前1 d和术后7 d的差异有统计学意义, 与术后30 d的差异无统计学意义。



Confocal microscopy image showed density of conjunctiva goblet cell; A: Pre-op Day 1; B: Post-op Day 7; C: Post-op Day 30. 800×

图1 结膜杯状细胞密度图

Fig.1 Density of conjunctiva goblet cell

## 3 讨论

目前白内障超声乳化术后眼内炎的发生率在0.02~0.3%<sup>[2]</sup>, 但感染一旦发生将对患者视力造成严重的破坏甚至永久性视力丧失。2013年白内障围手术期预防感染措施规范化会议的专家共识, 手术开始前采用50 g/L聚维酮碘(PVP-I)在结膜囊内局部作用3 min, 可使得结膜和角膜的细菌数量明显减少, 是目前预防白内障术后眼内炎有效的手段<sup>[8]</sup>。安尔碘Ⅲ型不含乙醇, 主要成分有效碘的含量是0.45~0.57% (w/v), 醋酸氯己定的含量是0.09~0.11% (w/v), 适用于黏膜和创面消毒<sup>[3]</sup>。其作用机制是碘元素直接卤化菌体蛋白质, 产生沉淀, 最终使微生物死亡<sup>[9]</sup>。研究<sup>[10-11]</sup>证明1.25~5 g/L安尔碘Ⅲ型稀释液结膜囊冲洗、分别停留结膜囊30~180秒可将结膜囊内细菌的阳性率从50%降到6%。多数专家<sup>[2]</sup>认为黏膜专用浓度的碘消毒剂(如5 g/L安尔碘Ⅲ型消毒剂)进行结膜囊冲洗可取得与50 g/L聚维酮碘(PVP-I)同样的消毒效果。因此, 5 g/L安尔碘Ⅲ型消毒剂进行结膜囊消毒的效果亟需进一步临床验证。

本研究结果显示, 30例白内障超声乳化手术患者结膜囊冲洗前结膜囊取样细菌培养阳性

3例、阳性率为10%, 安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊冲洗停留3 min后结膜囊取样细菌培养无阳性出现、阳性率为0%, 说明术前常规生理盐水结膜囊冲洗后, 结膜囊仍残留少量细菌, 采用安尔碘Ⅲ型消毒液进行结膜囊冲洗可降低结膜囊细菌负荷。本课题组结膜囊冲洗前后细菌培养的阳性率比较差异无统计学意义, 可能与样本含量不大所致的假阴性有关, 下一步将加大样本量继续研究。

部分白内障超声乳化患者术后短期内出现泪膜稳定性下降与术前准备、术中操作等因素有关, 但术前安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊冲洗是否影响泪膜功能存在争议<sup>[4]</sup>。有学者<sup>[10]</sup>认为0.25 g/L安尔碘Ⅲ型稀释液白内障术前结膜囊冲洗作用时间30 s不会影响眼表的泪膜功能; 有专家<sup>[6]</sup>研究发现0.5 g/L安尔碘Ⅲ型稀释液术前结膜囊冲洗作用时间1 min对结膜角膜有毒性作用。

泪膜为透明水样薄膜、覆盖在角膜前表面, 对维持眼表功能的正常起着重要作用, 从前到后分为三层脂质层、水液层、黏液层。脂质层主要由睑板腺分泌, 水液层由泪腺及副泪腺分泌, 黏液层主要由结膜上皮的杯状细胞分泌。结膜杯状细胞位于结膜上皮层, 主要分泌MUC5AC、MUC2和MUC5B等黏蛋白, 使黏液层具有很强的吸水性从而维持泪膜的稳定<sup>[12]</sup>。泪液分泌、泪河高度指标主要反映泪膜水液层的变化, 提示安尔

碘Ⅲ型消毒剂结膜囊冲洗对泪膜水液层产生的影响。

考虑到采用共聚焦显微镜检测结膜杯状细胞是一项接触性检查,术后1 d术眼切口处于水密状态,为避免增加术后眼内炎的风险,没有对术后1 d患者眼表泪膜情况进行检测;另外,由于本文重点关注该消毒剂对眼表泪膜功能中后期的影响,因此只选择术前1 d、术后7和30 d的眼表泪膜功能指标。结果显示,患者术后7 d患者的泪液分泌较术前1 d略微升高、术后30 d基本恢复至术前水平,与术前1 d比较差异无统计学意义;患者术后7 d患者的泪河高度较术前1 d略微升高、术后30 d基本恢复至术前水平,与术前1 d比较差异无统计学意义,提示安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊冲洗并未对泪膜水液层产生影响。

本研究结果显示,患者术后7 d的结膜杯状细胞密度较术前1 d减少,与术前1 d比较差异有统计学意义,术后30 d基本恢复至术前水平,与术前1 d比较差异无统计学意义,说明术前安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊冲洗停留3 min,术后短期(7 d内)对结膜上皮有毒性作用,可使结膜杯状细胞密度减少,随着时间的推移(术后30 d)消毒液的毒性作用减弱至消失,结膜杯状细胞密度恢复至术前水平。与魏玉华等<sup>[6]</sup>的研究结果“0.5 g/L安尔碘Ⅲ型稀释液术前结膜囊冲洗对结膜、角膜有一定毒性作用”相似。分析原因可能为:①微环境因素,安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊局部作用3 min,杀灭了结膜囊及眼表的细菌(结膜囊冲洗后细菌培养阳性0例),同时也改变了眼表的微生物环境,可使结膜杯状细胞数量减少<sup>[13]</sup>;②细胞毒性反应,消毒液直接刺激结膜、角膜,对结膜上皮层细胞的细胞膜产生毒性作用,使细胞膜的通透性发生改变,造成杯状细胞受损、数量减少<sup>[14]</sup>。

本研究结果显示,患者术后7 d的泪膜破裂时间(首次、平均)缩短,与术前1 d比较差异有统计学意义,术后30 d基本恢复至术前水平,与术前1 d比较差异无统计学意义。说明术前安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊冲洗停留3 min,术后短期(7 d内)可对泪膜的稳定性有一定影响,患者泪膜破裂时间缩短,术后30 d泪膜破裂时间恢复至术前水平。究其原因可能是结膜杯状细胞基膜侧环绕交感神经和副交感神经,在睁眼状态下,主要通过副交感神经调节结膜杯状细胞分泌黏蛋白,当结膜表面收到外界物质刺激时(如消毒剂、防腐剂等)交感神经反应性调节杯状细胞分泌<sup>[12]</sup>。患者术后短期(7 d内)由于结膜杯状细胞密度减少,黏蛋白分泌相应减少,影响了泪膜中水合黏蛋白对眼表上皮的粘附功能,导致泪膜的稳定性下降,泪膜破裂时间缩短,术后30 d结膜杯状细胞密度恢复至术前水平,眼表泪膜功能恢复正常。鉴于此,建议白内障超乳手术患者,术后早期辅助不含防腐剂的人工泪液,以减轻患者术后眼部干涩、异物感等不适。

综上所述,安尔碘Ⅲ型消毒剂结膜囊局部作用3 min,尽管可减少结膜囊细菌的检出次数(冲洗前结膜囊分泌物细菌培养阳性3例、冲洗后无阳性检出),但冲洗前后细菌检出率差异无统计学意义,可能与样本含量不大所致的假阴性有关。患者术眼术后短期内(7 d)泪膜稳定性受到影响,术后30 d恢复至术前水平,说明该消毒剂临床使用安全,但需关注消毒剂结膜囊冲洗的浓度和作用时间。为了提高白内障超乳手术患者术后术眼视觉质量、减轻眼部不适症状,建议在积极预防术后眼内炎的基础上、早期短时间辅助不含防腐剂的人工泪液,以增强眼表面组织的粘度缓解眼部干涩等不适症状。

#### 参考文献:

- [1] HariPriya A, Baam ZR, Chang DF. Endophthalmitis prophylaxis for cataract surgery [J]. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*, 2017, 6(4): 324-329.
- [2] 姚克,张劲松,刘奕志,等.2013年关于白内障

- 围手术期预防感染措施规范化的专家建议[J]. *中华眼科杂志*, 2013, 49(1): 76-78.
- Yao K, Zhang JS, Liu YZ, et al. Expert suggestions in 2013 on standardization of preventive measures of infection in perioperative of cataracta [J]. *Chin J Ophthal*, 2013, 49(1): 76-78.

- [3] Grzybowski A, Kanclerz P, Myers WG. The use of povidone-iodine in ophthalmology [J]. *Curr Opin Ophthalmol*. 2018, 29(1): 19-32.
- [4] 何涛,杨秀梅,王宗华,等.年龄相关性白内障超声乳化术后干眼的观察[J].*国际眼科杂志*, 2016, 1(8): 1508-1510.  
He T, Yang XM, Wang ZH, et al. Incidence and clinical properties of dry eye after phacoemulsification in age-related cataract patients [J]. *Int J Ophthalmol (Int Eye Sci)*, 2016, 1(8): 1508-1510.
- [5] 罗燕飞.使用不同浓度聚维酮碘术中结膜囊冲洗对患者眼表的影响[D].重庆医科大学, 2016, 16.  
Luo YF. Effect of conjunctival sac disinfection with different concentration of povidone-iodine on ocular surface of patients [D]. *Chongqing Med Uni*, 2016, 16.
- [6] 魏玉华,姚一民,范士英,等.不同浓度安尔碘冲洗液术前结膜囊冲洗的效果[J].*中华现代护理杂志*, 2014, 20(26): 3394-3396.  
Wei YH, Yao YM, Fan SY, et al. Effects of aniodide solution with different concentration on the conjunctival sac washing before intraocular operation [J]. *Chin J Mod Nurs*, 2014, 20(26): 3394-3396.
- [7] 尚红,王毓三,申子瑜.全国临床检验操作规程(4版)[M].北京:人民卫生出版社,2015, 642-643.  
Shang H, Wang YS, Shen ZY. Regulation of clinical examination of China (4th Edition) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015, 642-643.
- [8] Koerner JC, George MJ, Meyer DR, et al. Povidone-iodine concentration and dosing in cataract surgery [J]. *Surv Ophthalmol*, 2018, 63(6): 862-868.
- [9] 文细毛,黄勋,李洁,等.安尔碘皮肤消毒剂对临床耐药菌株最小杀菌浓度测定[J].*中国消毒学杂志*, 2017, 34(8): 712-714.  
Wen XM, Huang X, Li J, et al. Detection of minimal bactericidal concentration of anerdian skin disinfectant against clinical drug-resistant bacterial strains [J]. *Chin J Disinf*, 2017, 34(8): 712-714.
- [10] 黄惠春,林世斌,张少斌.安尔碘稀释液在白内障手术中应用的效果评价[J].*国际眼科杂志*, 2009, 9(7): 1305-1306.  
Hung HC, Lin SB, Zhang SB. Effects of different kinds of conjunctival sac flushing fluid on functions of ocular surface tear film [J]. *Intern J Ophthalmol (Int Eye Sci)*, 2009, 9(7): 1305-1306.
- [11] 辜转荣,严吕霞.不同结膜囊冲洗液对防治白内障术后眼部感染的临床效果比较[J].*实用临床医药杂志*, 2018, 22(5): 91-93.  
Gu ZR, Yan LX. Effect comparison of different rinsing fluids in the prevention and treatment of postoperative eye infection [J]. *J Clin Med Pract*, 2018, 22(5): 91-93.
- [12] Uchino Y, Uchino M, Yokoi N, et al. Impact of cigarette smoking on tear function and correlation between conjunctival goblet cells and tear MUC5AC concentration in office workers [J]. *Sci Rep*, 2016, 14(6): 27699.
- [13] Baudouin C, Labbe A, Ling H, et al. Preservatives in eyedrop: the good, the bad and the ugly [J]. *Prog Retin Eye Res*, 2010, 29(4): 312-324.
- [14] Mencucci R, Pellegrini-Giampietro DE, Paladini I, et al. Azithromycin: Assessment of intrinsic cytotoxic effects on corneal epithelial cell cultures [J]. *Clin Ophthalmol*, 2013, 7(7): 965-971.

(编辑 余菁)