

低浓度聚维酮碘降低结膜囊细菌量的有效性分析

石明华, 叶应嘉, 王 勇, 鲍先议, 周夔丽, 许 荣, 彭婷婷

作者单位: (430000) 中国湖北省武汉市, 武汉爱尔眼科医院白内障科

作者简介: 石明华, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 白内障、小儿眼科。

通讯作者: 叶应嘉, 副主任医师, 主任, 院长, 研究方向: 白内障、青光眼。nantongsmh@163.com

收稿日期: 2011-08-23 修回日期: 2011-10-10

Validity analysis of low concentrations of povidone-iodine reducing the bacteria of conjunctival sac

Ming-Hua Shi, Ying-Jia Ye, Yong Wang, Xian-Yi Bao, Yan-Li Zhou, Rong Xu, Ting-Ting Peng

Department of Cataract, Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430000, Hubei Province, China

Correspondence to: Ying-Jia Ye. Department of Cataract, Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430000, Hubei Province, China. nantongsmh@163.com

Received: 2011-08-23 Accepted: 2011-10-10

Abstract

• AIM: To study the efficacy of 1, 5, 25g/L of three different concentrations of povidone-iodine in reducing the rate of positive conjunctival bacteria cultures, and to observe their adverse effects.

• METHODS: This was a comparative study. 205 patients (205 eyes) who underwent cataract phacoemulsification cataract surgery were randomly divided into three groups. At preoperative 1 day, all patients received 3g/L ofloxacin eye drops 3 times. Approximately 5-10 minutes before surgery, the conjunctival sac was irrigated with 20-30mL 1, 5, 25g/L povidone-iodine, correspondingly. Conjunctival cultures were obtained at the following time points: before receiving any topical medications; after application of 1-day topical 3g/L ofloxacin, before irrigating the conjunctival sac; immediately before surgery, approximately 5-10 minutes after conjunctival sac irrigation and at the end of the surgery. The rate of positive conjunctival cultures among each group was compared and significance of the difference was tested with the Pearson Chi-square test. And adverse effects of the povidone-iodine were observed.

• RESULTS: The rate of positive conjunctival cultures before the conjunctival irrigation in the 1g/L povidone-iodine group, 5g/L povidone-iodine group and 25g/L povidone-iodine group was 63.0%, 61.4% and 59.6%, respectively; after surgery was 12.3%, 11.4% and 12.9%. The differences of positive rates before the conjunctival

irrigation and after the surgery in the corresponding group were statistically significant ($\chi^2 = 54.88; 57.61; 40.47$, all $P = 0$). Both before the conjunctival irrigation and after surgery, the difference of positive rate among these three groups were not statistically significant ($\chi^2 = 0.15$, $P = 0.92$; $\chi^2 = 0.06$, $P = 0.96$). 62 cases of the 25g/L povidone-iodine group had 4 cases with conjunctival congestion and mild corneal edema, accounting for 6%, no other adverse reactions, the other two groups were found no significant adverse reactions, the difference among the three groups was statistically significant ($\chi^2 = 9.4$, $P = 0.009$).

• CONCLUSION: Three concentrations of povidone-iodine of 1, 5, 25g/L have similar effects on the reduction of the bacteria in conjunctival sac, but low concentrations of povidone-iodine of 1g/L and 5g/L are more secure.

• KEYWORDS: povidone-iodine; bacteria culture; conjunctival sac bacteria

Shi MH, Ye YJ, Wang Y, *et al.* Validity analysis of low concentrations of povidone-iodine reducing the bacteria of conjunctival sac. *Cuqji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011;11(12):2102-2105

摘要

目的: 探讨 1, 5, 25g/L 三种不同浓度聚维酮碘清除结膜囊细菌的效果及其副作用。

方法: 采用随机对照性研究方法, 选择 2009-09/10 在武汉爱尔眼科医院行白内障手术的患者 205 例 205 眼, 用随机数字法分为 3 组。手术前 1d, 用 3g/L 氧氟沙星眼液滴患眼 3 次。术前约 5 ~ 10min 左右, 表面麻醉后依照不同分组分别用 1, 5, 25g/L 三种不同浓度聚维酮碘冲洗结膜囊。在下列时间点采集患者结膜囊标本做细菌培养和药物敏感性试验: 入院时未用任何药物之前的基准培养; 使用 1d 的 3g/L 氧氟沙星滴眼液后, 未冲洗结膜囊前; 聚维酮碘冲洗结膜囊约 5 ~ 10min 后, 手术刚开始时; 手术结束时。各组间培养阳性率的比较, 采用 Pearson 卡方检验。并注意观察使用聚维酮碘后眼部的不良反应。

结果: 未用药前, 1g/L 聚维酮碘组、5g/L 聚维酮碘组及 25g/L 聚维酮碘组结膜囊细菌培养阳性率分别为 63.0%, 61.4% 及 59.6%; 手术完成后, 3 组结膜囊培养阳性率分别为 12.3%, 11.4% 及 12.9%, 各组在用药前与手术结束时的阳性率差别均有显著的统计学意义 (χ^2 值分别为 54.88, 57.61, 40.47, P 值均为 0)。但是无论是用药前, 还是在手术结束时, 三组间培养阳性率的差别均无统计学意义 (未用药前 $\chi^2 = 0.15$, $P = 0.92$; 手术结束时 $\chi^2 = 0.06$, $P = 0.96$)。62 例使用 25g/L 聚维酮碘患者有 4 例患者出现结膜充血和轻度角膜水肿, 占 6%, 无其他不良反应, 其他 2 组没有发现明显不良反应, 三组间差别有显著的统计学意义 ($\chi^2 = 9.4$, $P = 0.009$)。

结论:术前使用 1g/L 低浓度聚维酮碘冲洗结膜囊可以有效清除眼表细菌, 和使用 25g/L 高浓度聚维酮碘的效果相似, 而且更为安全。

关键词:聚维酮碘; 细菌培养; 结膜囊细菌

DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-5123. 2011. 12. 014

石明华, 叶应嘉, 王勇, 等. 低浓度聚维酮碘降低结膜囊细菌量的有效性分析. 国际眼科杂志 2011; 11(12): 2102-2105

0 引言

白内障手术后眼内感染虽然发病率不高, 但其对患者的视力危害极大。因此一直是眼科界关注的焦点。目前普遍认同的是术后眼内炎的病原体主要来自眼睑与结膜囊, 减少眼表的带菌量可有效降低术后感染的发生^[1-3]。在众多预防措施中, 术前结膜囊内使用聚维酮碘目前被认为是最为有效的^[3-9], 但是, 使用聚维酮碘的合适浓度目前有很大争论, 有研究表明哪怕是极低浓度的聚维酮碘, 同样可以达到和高浓度聚维酮碘同样的效果^[5-7], 也有研究者认为高浓度的聚维酮碘除菌效果更好^[8, 9], 目前国际上主要使用的是 50g/L 聚维酮碘。我们以往曾经将国产低浓度聚维酮碘(5g/L)与进口高浓度眼用聚维酮碘(50g/L)进行过比较, 发现两者的临床效果相似, 而高浓度的进口聚维酮碘的副作用更大。但是由于不是同一厂家的产品, 没有更强的说服力^[10, 11]。本研究通过对比 1, 5, 25g/L 三种不同浓度的聚维酮碘清除结膜囊细菌的效果及其副作用, 以确定聚维酮碘冲洗结膜囊的最佳使用浓度, 为我在眼科临床的使用提供更为准确的选择。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2009-09/10 在武汉爱尔眼科医院行白内障手术的患者 205 例 205 眼作为研究对象, 所有病例均取得了患者本人及其家属的知情同意。详细询问患者病史并行体格检查后, 有下列情况者将排除在研究对象之外: 3mo 内患过全身或者局部感染性疾病者; 近 3wk 内用过抗生素者; 3mo 内有眼部手术史或眼外伤史者。采用 Excel 软件将研究对象用随机数字法分为 3 组。其中, 1g/L 聚维酮碘组 73 例, 其中男 35 例, 女 38 例, 平均年龄 66 岁; 5g/L 聚维酮碘组 70 例, 其中男 32 例, 女 38 例, 平均年龄 64 岁; 25g/L 聚维酮碘组 62 例, 其中男 34 例, 女 28 例, 平均年龄 65 岁。205 例患者中, 194 例行白内障超声乳化 + 人工晶状体植入术, 8 例行白内障囊外摘除 + 人工晶状体植入术, 3 例行青光眼小梁切除联合白内障超声乳化 + 人工晶状体植入术。手术时间 5 ~ 53min, 1g/L 聚维酮碘组平均手术时间为 16.9 ± 10.3min; 5g/L 聚维酮碘组平均手术时间为 15.7 ± 9.3min; 25g/L 聚维酮碘组平均手术时间为 15.5 ± 11.6min; 三组患者平均手术时间为 16.1min。手术时间差别无统计学意义($\chi^2 = 1.19, P = 0.54$)。聚维酮碘, 有效碘含量为 4.5 ~ 5.5g/L, 由武汉运作精细化工有限公司生产, 生产批号为 20090213。试验中三种浓度的聚维酮碘均是由此用生理盐水稀释而成。

1.2 方法 所有患者手术前 1d 用 3g/L 氧氟沙星眼液滴患眼 3 次。术前大约 5 ~ 10min, 用 3g/L 奥布卡因表面麻醉后, 分别用 1, 5, 25g/L 聚维酮碘 20 ~ 30mL 仔细冲洗结膜囊, 包括穹隆部。手术消毒采用 100g/L 聚维酮碘擦拭眼周皮肤 3 遍(武汉运作精细化工有限公司)。在下列时间点采集患者结膜囊标本做细菌培养: 入院时未用任何药

物之前的基准培养(T_1); 使用 3g/L 氧氟沙星滴眼液 1d 后, 未冲洗结膜囊之前(T_2); 手术即将开始, 冲洗结膜囊约 5 ~ 10min 后(T_3); 手术结束时(T_4)。结膜囊标本采集的方法是用无菌棉拭子擦拭下睑穹隆结膜 2 次, 迅速放入肉汤试管中。前采集过程中不要接触任何其他物品。标本全部完成并标号后一起送到微生物室进行培养, 标本培养在同一培养室完成。肉汤管放入 37℃ 恒温箱培养 7d, 每日观察 1 次, 如果出现混浊, 则接种于羊血平板中, 在 37℃, 50mL/L CO_2 培养箱中培养 24 ~ 48h, 然后作细菌鉴定。

统计学分析: 所得结果用 Stata 7.0 统计软件处理。各组间培养阳性率的比较, 采用 Pearson 卡方检验。如果理论频数 < 5, 则用 Fisher 确切概率法。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

三组间在各个时间点上的结膜囊细菌培养阳性率见表 1。由此可见, 三组患者在使用了聚维酮碘后结膜囊细菌培养阳性率均明显下降, 差别有显著的统计学意义。但无论是在未有任何药物之前, 还是在使用不同浓度的聚维酮碘后以及手术结束时, 三组间结膜囊细菌培养阳性率的差别均无统计学意义。

在 T_1, T_2, T_3, T_4 时间点上各有 28 例、12 例、3 例及 1 例标本培养出 2 种或 2 种以上的细菌, 3 组总共培养出细菌 310 株, 以凝固酶阴性葡萄球菌为主(共 232 株, 占 74.8%)。另有少许微球菌、金黄色葡萄球菌及一些杆菌。各组患者在各个时间点上的结膜囊细菌种类以及构成比见表 2。三组间细菌培养种类构成比的差别没有统计学意义($\chi^2 = 4.87, P = 0.77$)。

手术中发现 62 例使用 25g/L 聚维酮碘, 患者中有 4 例患者因药物没有及时冲洗掉(存留在结膜囊内 5min 以上)而引起球结膜充血和轻度的雾状角膜水肿, 占 6.5%, 无角膜上皮脱落及其他严重反应, 及时用生理盐水冲洗后症状自行缓解, 无需其他特殊治疗。1g/L 以及 5g/L 聚维酮碘组均没有发现任何明显的不良反应。三组间差别有统计学意义($\chi^2 = 9.4, P = 0.009$)。术后所有 205 例患者观察 2wk 以上, 无眼内感染发生。

3 讨论

随着白内障手术技术的日渐成熟, 因手术操作失误引起的严重并发症越来越少, 而手术后眼内感染却没有明显下降, 甚至有升高的趋势^[1], 由于术后感染的后果非常严重, 常常会导致失明, 因此一直是眼科界关注的焦点。引起术后感染的原因很多, 包括术中机械污染, 手术伤口渗漏、手术室空气消毒不严格等。但是, 目前认为其病原体主要来自患者的眼睑和结膜囊, 其通过穿透性的手术切口进入眼内^[2, 3]。因此, 理论上减少眼表细菌的数量能降低术后眼内炎的风险。

对于手术后感染的预防措施有多种, 包括术前术后使用抗生素滴眼液、灌注液中加抗生素、剪除眼睫毛、结膜下甚至前房内注射抗生素等。但这些措施均有不同程度的争议^[12-14]。甚至包括最近欧洲白内障与屈光手术协会 ESCRS (European Society of Cataract and Refractive Surgeons) 多中心前瞻性随机对照研究结果也有很多不同意见。其研究显示手术结束时前房内注射头孢呋辛酯 (Cefuroxime) 或者莫西沙星 (moxifloxacin) 可有效降低术后眼内感染的

表1 不同组别不同时间点的结膜囊培养结果 例(%)

组别	总数	T ₁ 时点	T ₂ 时点	T ₃ 时点	T ₄ 时点	χ ²	P
1g/L 聚维酮碘组	73	46(63.0)	30(41.1)	12(16.4)	9(12.3)	54.88	0
5g/L 聚维酮碘组	70	43(61.4)	31(44.2)	9(12.8)	8(11.4)	557.61	0
25g/L 聚维酮碘组	62	37(59.6)	23(37.1)	10(16.1)	8(12.9)	40.47	0
χ ²		0.15	0.70	0.42	0.06		
P		0.92	0.70	0.80	0.96		

表2 不同时点各组结膜囊培养的细菌种类阳性例数及百分比 例(%)

组别	凝固酶阴性 葡萄球菌	金黄色 葡萄球菌	微球菌	革兰阳 性杆菌	革兰阴 性杆菌	合计
1g/L 聚维酮碘组						
T ₁ 时点	38(69.1)	2(3.6)	7(12.7)	6(10.9)	2(3.6)	55(100)
T ₂ 时点	28(82.4)	0	3(8.8)	2(5.9)	1(2.9)	34(100)
T ₃ 时点	8(57.1)	1(7.1)	1(7.1)	3(21.4)	1(7.1)	14(100)
T ₄ 时点	7(77.8)	0	2(22.2)	0	0	9(100)
合计	81(72.3)	3(2.7)	13(11.6)	11(9.8)	4(3.6)	112(100)
5g/L 聚维酮碘组						
T ₁ 时点	42(80.8)	2(3.8)	3(5.8)	3(5.8)	2(3.8)	52(100)
T ₂ 时点	27(77.1)	1(2.9)	3(8.6)	4(11.4)	0	35(100)
T ₃ 时点	7(70.0)	0	2(20.0)	1(10.0)	0	10(100)
T ₄ 时点	5(55.6)	0	1(11.1)	3(33.3)	0	9(100)
合计	81(76.4)	3(2.8)	9(7.5)	11(10.4)	2(1.9)	106(100)
25g/L 聚维酮碘组						
T ₁ 时点	38(80.9)	3(6.4)	3(6.4)	2(4.3)	1(2.1)	47(100)
T ₂ 时点	20(74.1)	2(7.4)	3(11.1)	2(7.4)	0	27(100)
T ₃ 时点	7(70.0)	0	2(20.0)	1(10.5)	0	10(100)
T ₄ 时点	5(62.5)	0	2(25.0)	1(12.5)	0	8(100)
合计	70(76.1)	5(5.4)	10(10.9)	6(6.5)	1(1.1)	92(100)

发生率。但是他们的未注射头孢唑啉组术后感染率太高,达到0.35%,而大多数的报道术后眼内感染的发病率只有0.1%左右。注射头孢唑啉组的术后眼内感染的发生率为0.073%,和以往的报道相似。因此有人认为前房内注射头孢唑啉并没有有效降低术后感染的发生率。

而以往大家已经较为认同的预防方法^[4-11]——术前结膜囊内使用聚维酮碘降低眼表带菌量,则得到了进一步支持。最近,又有多个大规模的病例回顾性资料显示术前使用聚维酮碘能降低术后感染的发生率。2006年,Trinavarat等报道,在没有使用聚维酮碘的白内障手术中,3052眼有9眼发生了眼内炎,发生率为0.294%,使用聚维酮碘后4089眼有4眼发生术后感染,发生率为0.097%^[15]。其后16mo中,502例没有使用聚维酮碘的患者中又有1例发生感染(发生率0.199%)。最近台湾长庚医院的回顾性研究也显示,和不使用聚维酮碘相比,使用了50g/L聚维酮碘冲洗结膜囊的患者术后感染眼内炎的几率更低,而且皮肤消毒使用100g/L聚维酮碘比50g/L的要好^[16]。

尽管现在术前结膜囊内使用聚维酮碘预防眼内炎获得了眼科界的一致认同,但是,对聚维酮碘使用浓度依然存在很大争议,有的研究者认为高浓度聚维酮碘效果更好,而有些研究者则认为低浓度聚维酮碘同样有效。Apt等^[5]使用5g/L聚维酮碘可以清除91%结膜囊细菌。James等^[8]则使用浓度高达100g/L聚维酮碘冲洗结膜囊,结膜囊细菌培养阳性率从手术前的65%降低到手术后的

16%。Roberts等^[6]在狗眼上的研究发现,2,10,50g/L聚维酮碘的除菌效果相似;在Grimes等^[7]人体实验中也显示,用浓度低达0.2g/L聚维酮碘就能有效降低眼表细菌数量,和50g/L聚维酮碘的效果没有差别。但是,Ferguson等^[9]则显示使用50g/L聚维酮碘冲洗结膜囊比10g/L聚维酮碘的效果更好,尤其是对那些带菌量较多的患者。目前,因为国外商用眼部聚维酮碘冲洗液主要是50g/L的浓度(50g/L Betadine,美国Alcon公司),所以眼科医生使用这个浓度的聚维酮碘已经成为主流。我们此前曾经就不同浓度的聚维酮碘的效果进行过对比,发现其除菌效果并没有区别^[10,11]。但是试验中是用5g/L国产聚维酮碘和进口Alcon公司的50g/L聚维酮碘的比较,厂家不同,说服力不足。本试验中,我们采用前瞻性随机分组的方法,将1,5,25g/L三种浓度的聚维酮碘进行比较,发现即便是1g/L低浓度聚维酮碘,也可有效降低结膜囊细菌的培养阳性率,和25g/L聚维酮碘差别没有统计学意义。另外需要特别强调的是,我们在本试验中是采用大量聚维酮碘溶液(20~30mL)冲洗结膜囊的方法,而不是点眼的方法。因为有研究表明,用大量液体冲洗的效果更好^[17]。

本实验中,我们不仅仅只关心聚维酮碘的除菌效果,同时还要关注其安全性。国内外多个报道均显示高浓度的聚维酮碘冲洗结膜囊对眼部有刺激作用,并可引起角膜水肿,而低浓度的聚维酮碘更安全。有动物试验中表明使用100g/L聚维酮碘后兔眼角膜会出现水肿,3h后才消

失^[18]。国内有报道术前用 50g/L 聚维酮碘(有效碘 5g/L)点眼有明显刺激作用,可引起角膜水肿和上皮剥脱,但可很快恢复,无其它严重的不良后果^[19]。国内蒋劲等^[20]也报道高浓度(>50g/L)的国产聚维酮碘引起兔眼角膜水肿,而 5~10g/L 聚维酮碘则不会出现这种反应。Trinavarat 等最近的研究中也提到,使用 50g/L 聚维酮碘冲洗结膜囊有 6.6% 患者出现眼部不适症状,并伴有球结膜轻到中度的充血,但都在可忍受的范围内^[15]。此前我们的研究中,在没有使用表面麻醉的情况下,无论是 50g/L 进口聚维酮碘滴眼液,还是 5g/L 国产聚维酮碘,均可引起一定的眼部刺激症状,5g/L 国产低浓度聚维酮碘的眼部刺激症状明显低于 50g/L 进口聚维酮碘^[10,11]。在本试验中,25g/L 高浓度聚维酮碘显示有一定的眼部刺激症状,如果冲洗不及时,可引起轻度角膜水肿。尽管没有其他严重并发症,没有影响最终的手术质量,但是使患者手术舒适度明显下降,也增加了手术者的心里负担。而 5g/L 以及 1g/L 聚维酮碘则没有任何不良反应发生。在我们以往大量临床使用中同样发现,只要使用了表面麻醉,5g/L 以下浓度的聚维酮碘几乎不会导致患者不适症状。其实,早在 1970 年, Hale^[21]观察了 2000 例术前用 5g/L 聚维酮碘 30mL 冲洗结膜囊的患者,没有发现任何副作用,包括结膜充血加重,上皮缺损、点状上皮剥脱或角膜水肿。这说明低浓度的聚维酮碘对眼部刺激更小,更安全。需要提醒的是这些患者在应用聚维酮碘前都使用了表面麻醉。

本试验中,在使用不同浓度的聚维酮碘 5min 后以及手术结束时,结膜囊培养的阳性率依然有 10% 左右,似乎有些偏高。但与相关文献报道的结果相似。如 James 等^[8]使用 100g/L 聚维酮碘,阳性率从 65% 降至 16%; Mino de Kaspar 等^[17]使用 50g/L 聚维酮碘冲洗和点眼的 2 组病例术后的阳性率分别为 14% 和 32%。在我们以前的研究中,使用聚维酮碘后的阳性率也在 5%~10% 左右^[10,11,22]。这主要是因为试验中采用了液体增菌培养方法,这方法培养敏感性更高,当然,假阳性率可能也会相应增加。对此,James 等^[8]在其文章中曾经进行了非常详细的讨论,这里不再详述。本试验中结膜囊细菌的种类与我们以往的试验结果相似,都是以表皮葡萄球菌为主^[10,11,22,23],这里不再讨论。

综上所述,我们认为,尽管预防内眼手术后眼内感染的方法很多,而术前使用聚维酮碘冲洗结膜囊是目前最为确定的不可缺少的措施。为了尽量减少其副作用,避免潜在的风险,我们建议使用浓度低于 5g/L 而效果同样出色的低浓度聚维酮碘。

参考文献

- 1 Mehran T, Ashleg B, Robert L, et al. Aute endophthalmitis following Cataract Surgery-A system review of the literature 1963~2003 PubMed. *Arch Ophthalmol* 2005;123(5):61-62
- 2 Speaker MG, Milch FA, Shah MK, et al. Role of external bacterial flora in the pathogenesis of acute Postoperative Endophthalmitis. *Ophthalmology* 1991;98(5):639-649
- 3 Bannerman TL, Rhoden DL, McAllister SK, et al. The source of coagulase-negative staphylococci in the Endophthalmitis Vitrectomy Study. A comparison of eyelid and intraocular isolates using pulsed-field

- gel electrophoresis. *Arch Ophthalmol* 1997;115(3):357-361
- 4 Ciulla A, Thomas A, Michael B, et al. Bacterial endophthalmitis prophylaxis for cataract surgery: An evidence-based update. *Ophthalmology* 2002;109(1):13-24
- 5 Apt L, Isenberg S, Yoshimori R, et al. Chemical preparation of the eye in ophthalmic surgery III: effect of povidone-iodine on the conjunctiva. *Arch Ophthalmol* 1984;102(5):728-729
- 6 Roberts SM, Severin GA, Lavach JD. Antibacterial activity of dilute povidone-iodine solutions used for ocular surface disinfection in dogs. *Am J Vet Res* 1986;47(6):1207-1210
- 7 Grimes SR, Hollsten D, Nauschuetz WF, et al. Effect of povidone-iodine on the preoperative chemical preparation of the eye. *Military Med* 1992;157(3):111-113
- 8 James K, Leong B, Rajiv SM, et al. Bacterial contamination of the anterior chamber during phacoemulsification cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(5):826-833
- 9 Ferguson AW, Scott JA, McGavigan J. Comparison of 5% povidone-iodine solution against 1% povidone-iodine solution in preoperative cataract surgery antisepsis: a prospective randomised double blind study. *Br J Ophthalmol* 2003;87(2):163-167
- 10 石明华,胡楠,褚少朋,等. 结膜囊内使用庆大霉素及不同浓度聚维酮碘的前瞻性研究. *国际眼科杂志* 2007;7(6):1639-1642
- 11 石明华,胡楠,管怀进,等. 庆大霉素和聚维酮碘对结膜囊细菌清除率的比较研究. *中华眼科杂志* 2008;12(12):1089-1102
- 12 Seal DV, Barry P, Gettinby G, et al. ESCRS Endophthalmitis Study Group. ESCRS study of prophylaxis of postoperative endophthalmitis after cataract surgery: Case for a European multicenter study. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(3):396-406
- 13 ESCRS Endophthalmitis Study Group. Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: results of the ESCRS multicenter study and identification of risk factors. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(6):978-988
- 14 Cesar RG, Espiritu VL, Caparas JG, et al. J Safety of prophylactic intracameral moxifloxacin 0.5% ophthalmic solution in cataract surgery patients. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(1):63-68
- 15 Wu PC, Li M, Chang SJ, et al. Risk of endophthalmitis after cataract surgery using different protocols for povidone-iodine preoperative disinfection. *J Ocul Pharmacol Ther* 2006;22(1):54-61
- 16 Wu PC, Li M, Chang SJ, et al. Reduction of endophthalmitis rate after cataract surgery with preoperative 5% povidone-iodine. *Dermatology* 2006;212(1):35-40
- 17 Mino de Kaspar H, Chang RH, Singh K, et al. Prospective randomized comparison of 2 different methods of 5% Povidone-iodine applications for anterior segment intraocular surgery. *Arch Ophthalmol* 2005;123(1):161-165
- 18 MacRae SM, Brown B, Edelhauser HF. The corneal toxicity of presurgical skin antiseptics. *Am J Ophthalmol* 1984;97(1):221-232
- 19 张雷,王国平,盛永红,等. 大规模防盲手术中结膜囊聚维酮碘消毒的应用观察. *临床眼科杂志* 2005;13(3):276
- 20 蒋劲,姚克,章征. 不同浓度国产聚维酮碘对兔角膜毒性损伤的评价. *中华眼科杂志* 2006;43(4):338-340
- 21 Hale ML. Povidone-iodine in ophthalmic surgery. *Ophthalmic Surg* 1970;1(1):9-13
- 22 胡楠,石明华,管怀进,等. 糖尿病患者术后眼内炎的预防探讨. *中国实用眼科杂志* 2007;25(5):1296-1299
- 23 石明华,胡楠,吴坚,等. 结膜囊需氧菌的变化趋势及其影响因素. *中国实用眼科杂志* 2006;24(9):1217-1220