

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.17.024

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220421.1118.006.html\(2022-04-21\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220421.1118.006.html(2022-04-21))

甲苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼在治疗性内镜逆行胰胆管造影中的应用分析*

刘慧敏,付卫东,毛鑫城[△]

(湖南省株洲市中心医院麻醉科 412007)

[摘要] **目的** 探讨甲苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼应用于经内镜逆行胰胆管造影术(ERCP)的有效性和安全性。**方法** 选取 2020 年 5 月至 2021 年 8 月该院 64 例择期行 ERCP 的患者为研究对象,按照随机数字表法分为对照组和试验组,每组 32 例。对照组采用丙泊酚联合阿芬太尼麻醉,试验组采用甲苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼麻醉,以脑电双频指数(BIS)作为个体化麻醉深度监测指标,术中均维持 BIS 值 40~60。比较两组手术时间、入睡时间、苏醒时间、离科时间及麻醉前、进镜时、手术后 10 min 和术毕时的血流动力学指标[心率(HR)、收缩压(SBP)、血氧饱和度(SpO₂)]及 BIS 值变化情况、麻醉相关并发症、术后并发症等的差异。**结果** 试验组苏醒时间和离科时间较对照组明显缩短,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组麻醉前 HR、SBP、SpO₂ 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),但手术后 10 min 和术毕时,试验组 HR、SBP、SpO₂ 优于对照组($P < 0.05$);两组各时点 BIS 值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。试验组注射痛发生率低于对照组($P < 0.05$),且试验组未发生术后严重并发症,对照组出现 1 例术后迟发出血,经积极对症止血治疗后缓解。**结论** 甲苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼用于治疗性 ERCP 安全可行。

[关键词] 甲苯磺酸瑞马唑仑;阿芬太尼;丙泊酚;经内镜逆行胰胆管造影术;脑电双频指数**[中图分类号]** R614.2**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)17-2988-05

Analysis on the application of remazolam toluene sulfonate combined with alfentanil in the therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography*

LIU Huimin, FU Weidong, MAO Xincheng[△]

(Department of Anesthesiology, Zhuzhou Central Hospital, Zhuzhou, Hunan 412007, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effectiveness and safety of remazolam toluene sulfonate combined with alfentanil in the therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP). **Methods** A total of 64 patients undergoing elective ERCP in this hospital were randomly divided into the control group ($n=32$) and the research group ($n=32$) by the random number table method. The control group was anesthetized with propofol combined with alfentanil, while the research group was anesthetized with remazolam toluene sulfonate combined with alfentanil. The bispectral index (BIS) was used as an indicator for monitoring the depth of individual anesthesia, and the BIS value was maintained at 40–60 during the operation. The operation time, time of fall asleep, wake-up time, leave time and hemodynamic indexes [heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), blood oxygen saturation (SpO₂)], BIS value of the perioperative period, anesthesia-related complications, and postoperative complications were compared between the two groups. **Results** The wake-up time and leave time of the research group were significantly shorter than those of the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the HR, SBP and SpO₂ between the two groups before the anesthesia ($P > 0.05$). However, ten minutes after the operation and at the end of the operation, the HR, SBP and SpO₂ of the research group were better than those of the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the BIS value between the two groups at

* 基金项目:湖南省株洲市科技计划项目(2019-003)。 作者简介:刘慧敏(1989—),主治医师,硕士,主要从事临床麻醉药理、疼痛机制和治疗研究。 [△] 通信作者, E-mail:852755017@qq.com。

each time point ($P > 0.05$). The incidence of injection pain of the research group was lower than that of the control group ($P < 0.05$). There were no postoperative complications in the research group. In the control group, there was one case of delayed bleeding after operation, which was relieved after active symptomatic hemostasis. **Conclusion** Remazolam toluenesulfonate combined with alfentanil intravenous anesthesia is safe and feasible for the patients undergoing therapeutic ERCP.

[Key words] remazolam toluenesulfonate; alfentanil; propofol; endoscopic retrograde cholangio-pancreatography; bispectral index

经内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangio-pancreatography, ERCP)是目前临床诊治胆管结石等胆道疾病的常用手段,较常规的消化内镜检查操作繁杂,手术时间长^[1]。如何合理选择和应用麻醉药物,保证术中血流动力学平稳,对于有效控制麻醉风险,增加 ERCP 操作成功率至关重要。ANTOURY 等^[2]指出,对于 ERCP 患者而言,采用镇静与镇痛类药物联用,实施非气管插管深度镇静,保留患者自主呼吸,有助于减轻伤害性感受,规避气管内插管不良应激反应,促进术后快速康复。罗凯等^[3]研究发现,以丙泊酚为主的静脉麻醉技术,可有效抑制咽喉反射,但其镇痛作用弱,治疗频谱窄,在维持呼吸及循环的稳定性方面仍有欠缺,易造成患者的血流动力学剧烈波动,大大增加了麻醉风险。甲苯磺酸瑞马唑仑是一种新型水溶性超短效的苯二氮卓类药物,作用起效迅速,苏醒质量高,对血流动力学影响轻微,时量相关半衰期不受输注时间影响,尤其适用于肝肾功能不全的患者^[4]。脑电双频指数(bispectral index, BIS)值是反映镇静深度的可靠指标,能更好地满足临床个体麻醉的需要。目前,有关甲苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼用于治疗性 ERCP 的可行性研究较少,本研究旨在探讨其有效性和安全性,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 5 月至 2021 年 8 月本院收治的 64 例择期行 ERCP 患者作为研究对象。纳入标准:(1)临床诊断胆总管结石、胆道狭窄、胰腺占位等且具备 ERCP 手术指征者;(2)患者同意参与本次研究并签署知情同意书;(3)年龄 $> 18 \sim 60$ 岁;(4)美国麻醉医师协会(ASA)分级 II ~ III 级;(5)BMI $> 18 \sim < 30$ kg/m²。排除标准:(1)镇痛或镇静药物过敏史;(2)有严重心、肾、肺功能不全;(3)阿片类药物依赖或耐受。将患者按随机数字表法分为试验组和对照组,每组 32 例。试验组男 18 例,女 14 例,年龄 19~60 岁,平均(48.7±4.3)岁,BMI(23.3±3.6)kg/m²。对照组男 17 例,女 15 例,年龄 20~60 岁,平均(48.1±4.6)岁,BMI(24.1±3.5)kg/m²。两组一般资料比较,差异无

统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会审查,符合伦理学要求。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

两组均给予常规抗炎和纠正电解质紊乱等治疗,检查前禁食 8 h、禁饮 6 h。患者入 ERCP 检查室后,开放外周静脉通路,取侧卧位,头偏向右侧,给予鼻导管吸氧,氧流量 3~5 L/min。连接多功能监护仪持续监测心率(HR)、收缩压(SBP)及血氧饱和度(SpO₂),连接德国 BIS 麻醉深度监测仪监测 BIS 值。麻醉诱导:试验组静脉缓慢注射甲苯磺酸瑞马唑仑(江苏恒瑞医药股份有限公司,国药准字 H20190034)0.25 mg/kg 和盐酸阿芬太尼注射液(宜昌人福药业股份有限公司,国药准字 H20203054)3 μg/kg;对照组静脉缓慢注射丙泊酚乳状注射液(北京费森尤斯卡比医药有限公司,国药准字 J20171055)1.5 mg/kg 和盐酸阿芬太尼注射液 3 μg/kg,Ramsay 镇静评分达到 5 分后行 ERCP 操作。麻醉维持:试验组静脉泵注甲苯磺酸瑞马唑仑 1 mg·kg⁻¹·h⁻¹+阿芬太尼 0.15 μg·kg⁻¹·min⁻¹;对照组静脉泵注丙泊酚 4 mg·kg⁻¹·h⁻¹+阿芬太尼 0.15 μg·kg⁻¹·min⁻¹。所有患者均由同一高年资医师行 ERCP 操作。两组术中均维持 BIS 值 40~60,根据实时 BIS 值追加药量,试验组采用甲苯磺酸瑞马唑仑 0.2 mg/kg 静脉注射,对照组采用丙泊酚 0.25 mg/kg 静脉注射。若患者 SpO₂ < 90%,予托下颌、增大氧气流量或面罩给氧等方式改善氧合,严重者施气管内插管,行机械通气;若血压下降幅度超过基础值 30%,予麻黄碱 5 mg,若 HR < 50 次/分钟,予阿托品 0.3 mg。

1.2.2 观察指标

记录并比较两组手术时间、入睡时间(注射药物至意识消失)、苏醒时间(停药至呼唤可以睁眼)、离科时间(苏醒至离开内镜中心);记录两组麻醉前、进镜时、手术后 10 min 和术毕时的血流动力学指标(HR、BP、SpO₂)、BIS 值变化情况;记录两组麻醉相关并发症发生情况^[5],包括低血压(MAP < 70 mm Hg)、低氧血症(SpO₂ < 90%)、注射痛、恶心呕吐。随访有无

术后并发症(急性胰腺炎、术后迟发出血、十二指肠穿孔、胆道感染)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS17.0 软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 t 检验;计数资料以频数或百分率表示,比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料及手术情况比较

两组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。试验组苏醒时间和离科时间较对照组明显缩短,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组一般资料及手术情况比较($n = 32$)

项目	试验组	对照组	χ^2/t	P
男/女(n/n)	18/14	17/15	0.063	0.802
ASAII级/III级(n/n)	11/21	13/19	0.267	0.606
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	48.7 \pm 4.3	48.1 \pm 4.6	0.539	0.296
BMI($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)	23.3 \pm 3.6	24.1 \pm 3.5	0.901	0.185
基础合并症[$n(\%)$]				
高血压	21(65.6)	18(56.3)	0.591	0.442
冠心病	8(25.0)	7(21.9)	0.087	0.768
慢性肺部疾病	6(18.8)	9(28.1)	0.784	0.376
糖尿病	14(43.8)	17(53.1)	0.563	0.453
慢性肾功能不全	4(12.5)	6(18.8)	0.474	0.491
临床诊断[$n(\%)$]				
胆总管结石	17(53.1)	20(62.5)	0.577	0.448
胆道狭窄	9(28.1)	6(18.8)	0.784	0.376
胰腺占位	5(15.6)	3(9.4)	0.571	0.450
其他	1(3.1)	3(9.4)	1.067	0.302
手术时间($\bar{x} \pm s$,min)	47.4 \pm 3.7	46.7 \pm 4.2	0.707	0.241
入睡时间($\bar{x} \pm s$,min)	1.5 \pm 0.5	1.3 \pm 0.8	1.199	0.117
苏醒时间($\bar{x} \pm s$,min)	2.6 \pm 0.7	5.5 \pm 1.1	12.582	<0.001
离科时间($\bar{x} \pm s$,min)	26.4 \pm 2.6	32.2 \pm 3.8	7.126	<0.001

2.2 两组不同时点血流动力学及 BIS 值比较

两组麻醉前 HR、SBP、SpO₂ 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);手术后 10 min 和术毕时,试验组 HR、SBP、SpO₂ 优于对照组($P < 0.05$);两组各时点 BIS 值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表 2 两组不同时点血流动力学及 BIS 值比较

($n = 32, \bar{x} \pm s$)

项目	试验组	对照组	t	P
HR(次/分钟)				
麻醉前	68.4 \pm 1.7	68.2 \pm 1.4	0.514	0.305
进镜时	77.4 \pm 1.4	76.9 \pm 1.5	1.378	0.087

续表 2 两组不同时点血流动力学及 BIS 值比较

($n = 32, \bar{x} \pm s$)

项目	试验组	对照组	t	P
手术后 10 min	65.3 \pm 1.7	58.9 \pm 1.5	15.969	<0.001
术毕时	66.3 \pm 2.4	60.2 \pm 3.0	8.982	<0.001
SBP(mm Hg)				
麻醉前	127.2 \pm 6.5	126.7 \pm 7.1	0.294	0.385
进镜时	131.8 \pm 4.6	130.7 \pm 6.8	0.758	0.226
手术后 10 min	115.2 \pm 5.2	104.3 \pm 5.1	8.466	<0.001
术毕时	117.6 \pm 4.8	103.3 \pm 3.8	13.213	<0.001
SpO ₂ (%)				
麻醉前	98.1 \pm 0.4	98.2 \pm 0.5	0.883	0.190
进镜时	98.7 \pm 0.2	98.5 \pm 0.6	1.789	0.039
手术后 10 min	99.2 \pm 0.1	97.3 \pm 0.2	48.067	<0.001
术毕时	98.9 \pm 0.4	97.0 \pm 0.1	26.068	<0.001
BIS 值				
麻醉前	86.3 \pm 2.6	85.9 \pm 2.9	0.581	0.282
进镜时	46.2 \pm 3.1	45.8 \pm 3.5	0.484	0.315
手术后 10 min	44.2 \pm 4.7	45.8 \pm 4.2	1.436	0.078
术毕时	62.5 \pm 1.5	63.1 \pm 1.4	1.654	0.052

2.3 两组麻醉相关并发症、术后并发症比较

试验组注射痛发生率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。试验组未发生术后严重并发症,对照组出现 1 例术后迟发出血,经积极对症止血治疗后缓解,见表 3。

表 3 两组麻醉相关并发症、术后并发症比较

[$n = 32, n(\%)$]

项目	试验组	对照组	χ^2	P
麻醉相关并发症				
低血压	2(6.3)	6(18.8)	2.286	0.131
低氧血症	3(9.4)	7(21.9)	1.896	0.168
注射痛	2(6.3)	12(37.5)	9.143	0.002
恶心呕吐	1(3.1)	2(6.3)	0.350	0.554
术后并发症				
急性胰腺炎	0	0	—	—
术后迟发出血	0	1(3.1)	1.016	0.314
十二指肠穿孔	0	0	—	—
胆道感染	0	0	—	—

—:无数据。

3 讨论

镇静/麻醉下的消化内镜操作在临床应用广泛。ERCP 较一般的消化内镜操作复杂,镇静/麻醉风险更大。ERCP 患者常焦虑,合并症较多,且在操作过程中需采用俯卧位,患者胸、腹部受压,对呼吸产生明

显影响,同时操作时间长,刺激较强,术中易发生恶心呕吐、肌肉痉挛、血压升高、心律失常等并发症,甚至出现卒中、心肌梗死、心搏骤停等严重后果^[6]。大量的临床研究已经表明,对于 ASA 分级 I~III 级的患者,技术熟练的麻醉医师在与内镜医师保持良好沟通,并完善严密的循环、呼吸监测、急救措施条件下,实施非气管插管下深度镇静安全可行^[7-8]。在解除患者疼痛、不适的基础上,还应积极防治麻醉期间可能出现的呼吸抑制、返流与误吸、血压下降、坠床、心律失常、心肌缺血、消化道黏膜擦伤或撕裂、消化道穿孔等并发症。

内镜麻醉常用丙泊酚,其具有起效迅速、维持时间短、恶心呕吐少、可控性好等优点,但丙泊酚不能完全抑制 ERCP 术中因疼痛刺激引起的体动反应,剂量较大时可导致心血管抑制、呼吸抑制等不良反应^[9]。甲苯磺酸瑞马唑仑是一种新型的麻醉镇静药物,起效迅速,苏醒质量良好。李悦等^[10]研究发现,瑞马唑仑没有明显的呼吸循环抑制,非常适用于想保留自主呼吸的手术。陈瑜等^[11]研究了在老年患者全身麻醉诱导时使用甲苯磺酸瑞马唑仑,证实其循环呼吸功能的稳定性较好,在适当镇静范围内,对呼吸的影响轻微,术中出现的低氧血症都能通过托下颌解除,无需使用人工通气或机械通气等补救措施。王春燕等^[12]认为,在无痛胃肠镜检查中,甲苯磺酸瑞马唑仑相比于丙泊酚发生心动过缓和低血压的概率更低,血压更稳定,尤其适用于老年及血流动力学不稳定的患者,当出现用药过量时可使用特异性拮抗剂氟马西尼进行拮抗。

在插入十二指肠镜过程中呼吸道可能受压,加上麻醉药物的呼吸抑制作用,麻醉后舌后坠等易引起术中缺氧,而长时间手术操作也可能造成 CO₂ 蓄积,导致通气不足。目前一些动物实验及大规模的临床研究证实,甲苯磺酸瑞马唑仑应用于无痛胃肠镜检查表现出来的可控性和快速恢复是非常理想的^[13-14]。但有关甲苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼用于治疗性 ERCP 的可行性研究较少。本研究中,两组手术时间、入睡时间比较无差异($P>0.05$),试验组苏醒时间和离科时间较对照组明显缩短($P<0.05$),与徐沁姣等^[15]研究结果一致,说明甲苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼麻醉深度理想,患者认知能力恢复迅速。相比于丙泊酚,甲苯磺酸瑞马唑仑代谢速度更快、恢复时间更短,镇静深度与剂量依赖性较小,患者耐受性好。在围术期血流动力学方面,手术后 10 min 和术毕时,试验组 HR、BP、SpO₂ 优于对照组($P<0.05$);试验组麻醉后注射痛发生率低于对照组($P<0.05$),且无急性胰腺炎、术后迟发出血、十二指肠穿孔、胆道感染

等术后严重并发症发生,证实了甲苯磺酸瑞马唑仑用于镇静、全身麻醉手术的安全性和有效性,对呼吸循环系统影响极小,最大限度地减少了术后并发症^[16]。甲苯磺酸瑞马唑仑具有丙泊酚麻醉的优点,同时对呼吸、循环抑制轻,无注射部位疼痛,能被氟马西尼逆转,较丙泊酚更具临床优势^[17]。此外,当围术期刺激强度增加时,BIS 值的反应滞后于血流动力学指标,患者意识虽处于足够深度抑制状态,但在对刺激作出反应的初期,自主神经反射已作出反应。这提示应严格把握用药剂量,适度地抑制意识状态,同时尽力减轻自主神经的过激反射。

对于此类患者,仍需严格把握 ERCP 手术指征,指导患者做好术前准备,术前进行详细的心血管评估及必要的治疗,严格把控麻醉过程,合理控制甲苯磺酸瑞马唑仑及阿芬太尼的给药剂量及速度,静脉麻醉操作需方便易控,同时,加强术中监测,警惕低氧血症的发生,对于长时间、较复杂的操作,需镇静程度更深。最后,严把离科关,经评估达到离科标准后方可离开。

综上所述,甲苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼应用于治疗 ERCP 安全可行,患者围术期生命体征平稳,呼吸抑制作用轻,苏醒时间迅速,苏醒质量高,值得临床推广使用。

参考文献

- [1] 杨灿,梁樱,陶佳,等. 瑞芬太尼复合右美托咪定清醒镇静技术在 90 岁以上患者 ERCP 中的应用体会[J]. 中华消化内镜杂志,2018,35(11):847-848.
- [2] ANTOURY C, THAKKAR S, DHAWAN M, et al. Sa1383 outcomes of endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) performed under general anesthesia compared to moderate anesthesia care[J]. Gastrointest Endosc, 2017, 85(5):AB218.
- [3] 罗凯,符黄德,姚洁民. 瑞马唑仑临床应用的研究进展[J/CD]. 中华重症医学电子杂志,2021,7(1):71-75.
- [4] 贾真,任丽霞,范叶铁,等. 甲苯磺酸瑞马唑仑用于纤维支气管镜检查中深度镇静的有效剂量观察[J]. 中华医学杂志,2021,101(11):813-816.
- [5] 王晓东,于明涛,刘子强,等. 苯磺酸瑞马唑仑联合艾司氯胺酮静脉麻醉在内镜下逆行胰胆管造影术中的临床应用[J]. 中国医刊,2021,56(3):

- 274-277.
- [6] KIM E J, CHO J H, OH K Y, et al. The risk factors for moderately severe and severe post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis according to the revised atlanta classification[J]. *Pancreas*, 2017, 46(9): 1208-1213.
- [7] KÖKLÜ S, PARLAK E, YÜKSEL O, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the elderly: a prospective and comparative study[J]. *Age Ageing*, 2005, 34(6): 572-577.
- [8] 冯丽娜. 盐酸羟考酮复合丙泊酚用于老年 ERCP 手术非气管插管患者的麻醉观察[J]. *中国医药指南*, 2017, 15(32): 59-60.
- [9] 赵琪, 郑双, 王媛媛. 利多卡因联合丙泊酚在老年患者内镜逆行胰胆管造影术中的应用[J]. *中国新药与临床杂志*, 2022, 41(2): 99-103.
- [10] 李悦, 朱康丽, 武晓丽. 经内镜逆行胰胆管造影术镇静/麻醉的临床研究进展[J]. *中华消化内镜杂志*, 2020, 37(1): 63-66.
- [11] 陈瑜, 蔡姝, 朱晓刚, 等. 瑞马唑仑用于老年患者全麻诱导时的镇静效果[J]. *中华麻醉学杂志*, 2020, 40(8): 974-976.
- [12] 王春燕, 于浩. 瑞马唑仑临床进展[J]. *中华麻醉学杂志*, 2019, 39(3): 261-263.
- [13] 张毅, 叶刚, 张亮, 等. 瑞马唑仑用于门诊无痛胃镜镇静的临床观察[J]. *中国药房*, 2022, 33(4): 492-496.
- [14] JORGENSEN J, KUBILIUN N, LAW J K, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP): core curriculum[J]. *Gastrointest Endosc*, 2016, 83(2): 279-289.
- [15] 徐沁姣, 旷昕. 不同剂量瑞马唑仑全麻诱导对老年患者镇静深度及血流动力学的影响[J]. *医药前沿*, 2020, 10(35): 162-164.
- [16] 马臻, 李雪梅, 谷保红, 等. 经内镜逆行胰胆管造影术后并发症的防治[J]. *中华消化内镜杂志*, 2019, 36(6): 393-396.
- [17] 张蓉, 赵泽宇, 王馨雪, 等. 瑞马唑仑复合小剂量丙泊酚用于麻醉诱导时镇静的效果[J]. *中华麻醉学杂志*, 2021, 41(7): 820-822.

(收稿日期: 2021-12-22 修回日期: 2022-04-21)

(上接第 2987 页)

- HEITJAN D, et al. Intraoperative near-infrared imaging can identify pulmonary nodules[J]. *Ann Thorac Surg*, 2014, 98(4): 1223-1230.
- [11] HARDESTY D A, THIND H, ZABRAMSKI J M, et al. Safety, efficacy, and cost of intraoperative indocyanine green angiography compared to intraoperative catheter angiography in cerebral aneurysm surgery[J]. *J Clin Neurosci*, 2014, 21(8): 1377-1382.
- [12] 卢鹏, 王宏光. 腹腔镜肝切除: 超声与荧光的地位[J]. *肝胆外科杂志*, 2020, 28(1): 8-12.
- [13] MISHRA P K, SALUJA S S, NAYEEM M, et al. Bile duct injury—from injury to repair; an analysis of management and outcome[J]. *Indian J Surg*, 2015, 77(Suppl 2): 536-542.
- [14] WYSOCKI A P. Population-based studies should not be used to justify a policy of routine cholangiography to prevent major bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy[J]. *World J Surg*, 2017, 41(1): 82-89.
- [15] 陈涛. 吲哚菁绿荧光显像在困难胆道术中胆道识别导航的初步临床应用研究[D]. 泸州: 西南医科大学, 2019.
- [16] SABLE S A, NAGRAL S, DOCTOR N. Single-incision laparoscopic cholecystectomy is associated with a higher bile duct injury rate[J]. *Ann Surg*, 2015, 261(3): e79.
- [17] SILVA A A, CAMARA C A, MARTINS A J R, et al. Intraoperative cholangiography during elective laparoscopic cholecystectomy: selective or routine use? [J]. *Acta Cir Bras*, 2013, 28(10): 740-743.

(收稿日期: 2021-11-29 修回日期: 2022-04-12)