

论 著
(基础研究)

软式内窥镜在腹部创伤中诊治作用的实验研究

江传燊, 杨炳灿, 李达周, 王 雯, 何小建, 洪东贵, 梁华东, 李胜兰

【摘要】 目的 通过对腹部刀刺伤动物模型治疗的对照研究,探索软式内窥镜对腹部创伤的诊治作用。**方法** 16 只比格犬随机分为内镜组($n=8$)和开腹组($n=8$);在软式内镜的视野下,用统一大小小匕首刺中实验犬肝、脾、肠管、肠系膜血管制作动物创伤模型。造模成功 30 min 后对实验犬行救治,内镜组采用软式内窥镜经腹壁皮肤创口直接进入腹腔进行诊断和治疗,开腹组取腹部正中切口开腹进行诊治。比较 2 组实验犬的呼吸频率、心率、血压、血氧饱和度、创伤及手术情况、总手术时间、腹腔探查时间、病灶治疗时间,术后观察实验犬进食及饮水量、恢复正常进食量的时间、对外界刺激反应及体重变化情况。2 周后处死并解剖,评估 2 组术中有无漏诊,观察并比较 2 组腹腔内有无感染灶、黏连等术后并发症。**结果** 内镜组仅通过体表创口进入腹腔治疗,其中有 1 只实验犬因视野受到出血的影响,无法诊断出血部位外,中转开腹,余均成功完成内窥镜下诊断和治疗,且 2 周后解剖诊断均证实术中诊断无误。2 组在呼吸频率、心率、血压、血氧饱和度、手术成功率及术后存活率方面上差异均无统计学意义($P>0.05$)。内镜组与开腹组的总手术时间分别为(35.67 ± 6.67) min 与(19.72 ± 1.55) min($Z=-3.240, P=0.001$),腹腔探查时间分别为(15.50 ± 3.28) min 与(4.33 ± 1.00) min($Z=-3.240, P=0.001$),病灶治疗时间分别为(10.13 ± 5.15) min 与(5.43 ± 0.52) min($Z=-2.606, P=0.009$)。除开腹组 1 只实验犬死亡外,其余存活的实验犬饮食、活动度、对外界刺激反应良好,体重无明显下降,内镜组 24 h 内恢复正常进食量比例 85.71%(6/7)优于开腹组 25.00%(2/8)($P=0.041$),腹腔黏连发生率 14.29%明显少于开腹组 100%($P=0.001$)。**结论** 软式内窥镜治疗腹部创伤具有一定的诊治能力,具有二次创伤小、恢复快、并发症少等优点。临床上还需进一步评估其安全性及有效性。

【关键词】 软式内窥镜;内镜外科手术;腹部创伤;微创手术**【中图分类号】** R656 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2020)04-0351-05**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2020.04.004

Role of flexible endoscopy in the diagnosis and treatment of abdominal trauma: An animal experimental study

JIANG Chuan-shen, YANG Bing-can, LI Da-zhou, WANG Wen, HE Xiao-jian, HONG Dong-gui, LIANG Hua-dong, LI Sheng-lan

(Department of Gastroenterology, Fuzhou Clinical Medical College, Fujian Medical University/the 900th Hospital of the Joint Logistics Support Force, PLA, Fuzhou 350025, Fujian, China)

【Abstract】 Objective To explore the role of flexible endoscopy in the diagnosis and treatment of abdominal trauma by comparing the treatment of abdominal knife stabbed the animal model. **Methods** Sixteen beagles were randomly divided into the endoscopy group ($n=8$) and open group ($n=8$). Animal trauma models were made by stabbing the liver, spleen, intestinal canal and mesenteric vessels of animals with a dagger of the same size under the visual field of flexible endoscopy. Thirty minutes later, the experimental

animals were treated. In the endoscopy group, flexible endoscopy was used to enter the abdomen through the abdominal wall wound for treatment. In the open group, open surgery was used to treat abdominal trauma. Respiratory frequency, heart rate, blood pressure, oxygen saturation, trauma and operation size, total operation time, abdominal

基金项目:福建省科技计划项目(2019I0026);原南京军区联勤部应用基础研究项目资助(CNJ15J003)

作者单位:350025 福州,福建医科大学福总临床医学院(解放军联勤保障部队第九〇〇医院)消化内科(江传燊、杨炳灿、李达周、王 雯、何小建、洪东贵、梁华东、李胜兰)

通信作者:王 雯, E-mail: wangwenfj@163.com

exploration time and treatment time were compared between the two groups. After the operation, the amount of food and water consumed, the time of restoring normal food intake, the response to external stimuli and the change of weight was observed. Two weeks later, the animals were sacrificed and dissected to determine whether there was any missed diagnosis before the operation. Complications of abdominal infection and adhesion were observed and compared between the two groups. **Results** In the endoscopy group, all the experimental animals were treated by endoscopy through abdominal wounds into the abdomen, One of the experimental animals was unable to diagnose the bleeding site because of the influence of bleeding on the visual field. Other animals were successfully diagnosed and treated under endoscopy. Two weeks later, the intraoperative diagnosis was confirmed by animal anatomy. There were no significant differences in respiratory rate, heart rate, blood pressure, oxygen saturation, the success rate of the operation, infection rate and survival rate between the two groups. (all $P>0.05$). The total operation time was (35.67 ± 6.67) min and (19.72 ± 1.55) min ($Z=-3.240, P=0.001$), the time of abdominal exploration was (15.50 ± 3.28) min and (4.33 ± 1.00) min ($Z=-3.240, P=0.001$), and the treatment time was (10.13 ± 5.15) min and (5.43 ± 0.52) min ($Z=-2.606, P=0.009$) in the endoscopy group and the open group, respectively. In addition to the death of one animal in the open group, the diet, activity, and response to external stimuli of the remaining surviving experimental animals were normal, and their weight did not decrease significantly. Within 24 hours, 85.71% (6/7) of the endoscopy group and 25.00% (2/8) of the open group returned to normal intake, respectively ($P=0.041$). The incidence of abdominal adhesion in the endoscopy group and the open group was 14.29% and 100%, respectively ($P=0.001$). **Conclusion** Flexible endoscopy has the ability to treat abdominal trauma. At least it has the advantages of Less surgical trauma, rapid recovery, and fewer complications. It necessary to further evaluates its clinical safety and efficacy.

[Key words] flexible endoscopy; endoscopic surgical procedures; abdominal trauma; minimally invasive surgery

0 引 言

腹部创伤在日常生活、战争中都十分常见,其预后主要取决于快速、准确的诊断,及时采取干预措施。目前关于腹部创伤的治疗方式尚未达成共识,至今开腹探查仍然是腹部创伤诊断和治疗的主要手段之一。有数据表明,腹部创伤阴性开腹探查率可达 20%~30%^[1]。为了减少不必要的剖腹探查,寻求微创化的手术方式,以腹腔镜为代表的微创技术在腹部创伤中的应用逐渐受到重视。经过几代人的努力,腔镜技术在腹部创伤的诊治已经取得了可观的进展^[2]。经自然腔道内镜手术^[3] (natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)作为更加微创化的手术方式自问世以来一度掀起了世界内外科医师的研究狂潮^[4-5],已有不少研究表明软式内镜对腹腔脏器疾病的诊治具有一定的可行性及意义^[6-7],然而却很少学者将软式内镜用在腹部创伤的诊治上。本研究团队早期通过动物实验证实了经脐自然腔道内镜手术技术可作为诊治腹部创伤的初步方法,具有简便易行、安全、有效^[8]。为了进一步探索软式内镜在腹部创伤中快速诊断和治疗的能力,本研究通过对照实验进一步探索软式内窥镜在腹部创伤中的快速诊断和治疗的能力。

1 材料与方法

1.1 实验动物及分组 比格犬 16 只,雄性,12~18 月龄,体重 (15 ± 1.8) kg,由解放军联勤保障部队第九〇〇医院比较医学科提供(实验动物生产许可证:SCXK(闽)2018-00001;实验单位使用许可证号:SYXK(闽)2018-0005)。根据随机数字表法将实验犬随机分为内镜组($n=8$)和开腹组($n=8$)。造模医师组与治疗医师组设双盲,本实验通过我院动物实验伦理审核(批号:IACUC-2018-010)。

1.2 模型制作 实验犬术前禁食 12 h,禁饮 4 h,采用盐酸塞拉嗪注射液按 0.1 mL/kg 臀部肌肉注射诱导麻醉,3%戊巴比妥钠 0.2 mL/kg 静脉维持麻醉,并配合观察动物麻醉反应调整剂量^[9-10]。肌肉注射阿托品 0.02 mg/kg 以减少气道分泌物^[10]。为了保证造模成功率及一致性,实验犬麻醉后,在脐上 1 cm 置入腹腔穿刺器(Trocar)建立软式内镜通道,在软式内镜的视野下,用统一大小匕首(长 12.5 cm,宽 2 cm)刺中动物肝、脾、肠管、肠系膜血管制作动物创伤模型,每组每种创伤类型各 2 只犬,每只犬仅有一处创伤,创伤深度及大小均控制在 2~3 cm 左右,血管损伤为单根血管损伤。造模成功后退出内镜及 Trocar,并缝合脐部皮肤,连接心电监护仪,检测生命体征。

1.3 救治方式 为了模拟创伤后的救治过程,所有

实验犬均在造模成功 30 min 后开始建立静脉通路、补液。对腹部创口进行初步处理(如纱布填塞、压迫止血等急救措施)后转运致我院动物手术室。①内镜组:常规腹部皮肤备皮、消毒,经体表创口直接置入 Trocar,软式内窥镜通过 Trocar 孔道进入腹腔,利用内镜主机压力泵泵入 CO₂ 建立气腹,同时在右下腹放置 Veress 气腹针,并连接腹腔镜压力检测仪监测腹压,根据实验犬腹壁的膨胀度,将腹压控制在 8~10 mmHg 之间,术中遵循“先实质脏器后空腔脏器”的探查原则,对全腹腔进行探查,重点探查刀口入路部位周围组织,观察有无血液、血凝块、肠内容物等脏器损伤表现。如若发现肝、脾等实质性脏器损伤,根据创面大小在内镜直视下选择使用电凝、喷洒凝血酶溶液、网膜填塞等方法进行止血治疗,血管损伤采用电凝止血或钛夹闭合,空腔脏器损伤则使用钛夹进行闭合。手术结束后缝合体表创口。②开腹组:常规腹部皮肤备皮、消毒,取腹壁前正中线做为手术切口,长度约 7cm 左右,遵循“先实质脏器后空腔脏器”的探查原则进行全腹腔探查,若发现病灶,采取缝合、网膜填塞、电凝止血、局部凝固术、局部喷洒凝血酶溶液等方法进行治疗。手术结束后缝合体表及手术切口。

1.4 术后处理 所有实验犬术后均肌肉注射青霉素 240 万单位及链霉素 2 g 预防感染,每天两次,连续使用 3 d^[11]。2 组实验犬在术后均分笼单独进行观察,术后 12 h 内禁食不禁饮,12 h 后恢复常规饲养,观察实验犬术后一般状况。于 2 周后通过向存活的犬静脉注射过量氯化钾处死,并进行解剖。

1.5 观察指标 记录术前、术中(术中每 10 分钟记录一次及对病灶采取治疗时)及术后 30 min 的呼吸、心率、血压、血氧饱和度,总手术时间、腹腔探查时间、病灶治疗时间,术后每间隔 12 小时观察实验犬进食量、饮水量、毛发、活动度、对外界刺激反应程度;术后第 1 周、第 2 周进行体重测量。2 周后处死实验犬并进行解剖分析,观察创口愈合情况、治疗效果、有无漏诊、腹腔有无黏连形成、有无腹腔感染等术后并发症。若观察期间内有死亡犬,立即进行解剖并分析死亡原因。总手术时间从固定动物于实验台开始,结束标志为完成腹部皮肤的缝合结束时;腹腔探查时间为进入腹腔后对腹腔进行全腹探查及寻找病灶的耗时,病灶治疗时间从对拟病灶采取止血或闭合等治疗措施开始计时,结束标志

为术者认为病灶无再出血或空腔脏器完全闭合时结束计时。

1.6 统计学分析 应用统计软件 SPSS 24.0 处理数据。定量数据以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;定性资料用频数和率表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P\leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 生命体征对比 2 组实验犬在实验过程中均无休克表现,术前、术中及术后的生命体征均相对稳定,在术中 2 组实验犬的呼吸频率、心率及血压均一定程度的升高,血氧饱和度实验前后波动不明显。但 2 组在术前、术中及术后生命体征比较,2 组差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 入组实验犬生命体征变化($\bar{x}\pm s$)

项目	内镜组(n=8)	开腹组(n=8)	Z 值	P 值
呼吸(次/min)				
术前	23.38±2.20	22.25±2.77	-0.795	0.427
术中	24.25±1.28	23.75±1.98	-0.429	0.668
术后	22.75±1.75	22.25±2.38	-0.537	0.591
心率(次/min)				
术前	100.88±1.46	101.50±1.77	-0.746	0.456
术中	107.50±2.73	109.88±4.82	-1.003	0.316
术后	101.25±1.58	101.38±5.13	-0.161	0.872
血压(mmHg)				
术前	(116.13±3.56)/ (70.38±2.39)	(115.25±5.99)/ (69.75±2.77)	-0.421/ -0.475	0.674/ 0.635
术中	(117.63±3.58)/ (68.38±1.77)	(115.63±5.58)/ (69.63±2.88)	-0.579/ -0.745	0.563/ 0.457
术后	(115.38±3.86)/ (68.75±2.37)	(110.38±5.13)/ (68.75±1.91)	-1.950/ 0.000	0.051/ 1.000
血氧饱和度(%)				
术前	92.13±1.96	90.25±1.67	-1.858	0.063
术中	90.38±2.39	90.38±2.20	-0.106	0.916
术后	90.63±1.51	90.63±1.41	-1.346	0.178

注:术中数据为对病灶采取措施前测得;1 mmHg=0.133 kPa

2.2 手术情况 内镜组的 8 只实验犬中有 1 只犬术中受到出血的影响,内窥镜在吸引、冲洗以及改变动物体位等处理措施下视野暴露欠佳;在探查 27 min 后仍未明确出血部位,遂中转开腹证实为肠系膜血管破裂出血,剩下的 7 只犬均在软式内镜下成功通过电凝止血、喷洒凝血酶溶液、钛夹闭合及网膜填塞等治疗方式进行治疗。开腹组的 8 只实验犬

均成功采用缝合、电凝等方式进行治疗。内镜组与开腹组手术成功率分别为 87.50% (7/8) 与 100% (8/8), 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 1.067, P = 1.000$)。

2.3 手术时间及治疗时间比较 内镜组中不同创伤类型的总手术时间、探查时间及病灶治疗时间差异较大, 其中手术耗时最长的为血管损伤, 其次为肠管损伤; 而开腹组在各个手术阶段内耗时差异无统计学意义; 见表 2。内镜组在手术时间、腹腔探查时间以及病灶治疗时间上均明显长于开腹组 ($P < 0.01$), 见表 3。

表 2 入组实验犬不同创伤各阶段手术时间 ($\bar{x} \pm s, \text{min}$)

创伤类型	总手术时间	探查时间	病灶治疗时间
内镜组			
肝损伤	33.63±4.58	14.97±0.62	5.70±0.20
脾损伤	28.07±0.43	11.60±1.72	6.37±0.75
肠管损伤	40.93±0.68	17.77±0.88	15.53±0.88
血管损伤	43.78	19.90	15.80
开腹组			
肝损伤	19.82±2.50	4.10±0.15	5.40±0.22
脾损伤	18.55±1.43	3.60±0.35	5.90±0.15
肠管损伤	20.88±0.72	5.73±0.28	5.62±0.28
血管损伤	19.60±1.57	3.92±1.20	4.87±0.78

表 3 入组实验犬总手术时间、腹腔探查时间及病灶治疗时间比较 ($\bar{x} \pm s, \text{min}$)

各阶段手术时间	内镜组 ($n=8$)	开腹组 ($n=8$)	Z 值	P 值
总手术时间	35.57±6.67	19.72±1.55	-3.240	0.001
探查时间	15.50±3.28	4.33±1.00	-3.240	0.001
病灶治疗时间	10.13±5.15	5.43±0.52	-2.606	0.009

2.4 术后一般情况 2 组所有成功治疗的实验动物在术后 12 h 内饮水。在恢复正常进食量所需时间上, 内镜组有 6 只实验犬在术后 24 h 内恢复, 1 只在术后 24~36 h 内恢复; 而开腹组仅有 2 只在术后 24 h 内恢复, 5 只在术后 24~36 h 内恢复, 而 1 只在 36 h 后仍未恢复正常饮食, 并在 72 h 后死于腹腔感染。内镜组 24 h 内恢复正常进食量比例 85.71% (6/7) 优于腹组 25.00% (2/8) ($\chi^2 = 5.529, P = 0.041$)。除了 1 只犬死亡外, 其余犬在术后 24 h 对外界刺激反应良好, 毛发有光泽, 前后体重差异不明显。

2.5 2 周存活率及并发症比较 在剔除内镜组失败的实验动物后, 内镜组动物均存活。开腹组有 1 只犬术后 72 h 死亡。所有实验动物的解剖诊断结果均表明 2 组实验的术中诊断均无漏诊。存活的

实验动物处死后在解剖中均未发现有脓肿、积液等术后感染表现, 创口愈合良好, 未发现漏诊伤口。内镜组术后存活率 100% (7/7) 与开腹组 87.50% (7/8) 比较差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.938, P = 1.000$)。内镜组中有 1 只实验动物可见钛夹闭合的创面上有黏连带形成; 而开腹组中有 8 只犬均发生不同程度的腹腔黏连; 内镜组腹腔黏连发生率明显少于开腹组 (14.29% vs 100%, $\chi^2 = 11.429, P = 0.001$)。

3 讨 论

腹部创伤是临床上常见的急症, 对于较大范围的腹部创伤往往需要紧急开腹手术, 对于一些血流动力学稳定或是腹部创伤后没有明显的腹腔出血、空腔脏器穿孔表现时, 是否需要紧急开腹探查目前尚无统一论。虽然诊断性腹腔穿刺、彩超、CT 等检查在判断是否需要剖腹探查上具有一定的准确性和敏感性, 但仍有一定的局限性^[12], 往往需要长时间的观察才能判断。为此, 微创技术在腹部损伤中的应用逐渐受到广大学者的关注, 自 1976 年 Gazzaniga 等^[13]报道腹腔镜检查是评估钝性和穿透性腹部创伤的有效方法以来, 腔镜技术凭借其微创优势, 在腹部创伤的应用越来越多, 达到 13%~49%^[14], 而且越来越多的学者也证实腹腔镜技术在腹部创伤的诊断和治疗在技术上是可行的^[15-16]。

软式内窥镜手术作为全新观念的外科微创手术, 拥有移动性较强的内镜操作系统, 对于危重症患者可开展床旁急救, 甚至是路边急救, 可简化手术程序, 对急性腹部创伤的患者可快速展开探查, 避免延误病情。且软式内窥镜手术具有手术麻醉剂量更小、恢复更快、住院时间更短、切口感染发生率较低、免疫抑制反应较轻、术后心肺功能恢复快等优点^[17], 在我国已经受到越来越多国人的认可^[18-19]。

为寻求更微创化的腹部创伤救治模式, 本研究尝试通过软式内窥镜治疗腹部开放性创伤, 并与常规的开腹手术进行对比, 以探索软式内窥镜对腹部创伤的诊治能力。软式内窥镜仅经腹壁创口直接进入腹腔并不增加腹壁切口, 在进入腹腔后立即进行腹腔探查, 发现病灶采取钛夹封闭、电凝止血等措施进行治疗。内镜组中除了 1 只实验动物受到腹腔出血的影响, 无法提供良好视野, 中转开腹外, 剩下的实验动物在配合软式内窥镜的冲洗、吸引以及改变动物体位等

操作下,均可在短时间内发现损伤的病灶,并进行治疗。术中依靠调整穿刺 Trocar 前端方向及镜身的灵活翻转,内窥镜可灵活穿梭在腹腔、肠管及肠系膜之间,在手术过程中可以比较满意地探查到腹壁、膈面、肝、胆囊、脾、胃、膀胱、部分肠管、网膜,而胰腺、肾等腹膜后器官无法探查到。整个手术过程中主要难点在于软式内窥镜手术所有手术器械局限于内窥镜的活检孔道上,手术器械的作用力、作用方向、着力点及支撑点均不及腹腔镜,而且术中内窥镜在腹腔内翻转操作时无明显参照物、翻镜操作时影像上下颠倒,对术者辨别腹腔的解剖结构、器官与组织造成一定的困难。在本研究中,软式内窥镜手术对实验动物的呼吸、心率、血压及血氧饱和度的影响与开腹手术比较并无明显优势,但是软式内窥镜手术的实验动物具有手术造成的二次创伤更小、术后恢复更快、腹腔黏连发生率更小等优势。在手术时间上,软式内窥镜手术在总手术时间、腹腔探查时间及病灶治疗时间上均长于开腹组,相信经过一定的学习曲线以及内窥镜手术相应手术器械的发展,手术时间有望进一步缩短。

综上所述,软式内窥镜对腹部创伤具有一定的诊治能力,具有二次创伤小、恢复快、并发症少等优点。临床上还需进一步评估其安全性及有效性。但由于本研究样本量小,且临床上的腹部创伤可能比我们制作的模型更加复杂,因此其临床上的应用价值尚有待大样本、多中心的随机对照研究进一步评估其安全性、可行性及有效性。

【参考文献】

- [1] 尹高平,王军力,曲茂茂. 腹腔镜诊治开放性腹部刀刺伤的应用与体会[J]. 腹腔镜外科杂志,2015,20(9):705-707.
- [2] Horkan DB, Tashiro J, Wagenaar AE, *et al.* Laparoscopy in Pediatric Trauma: The Advancement of Minimally Invasive Techniques for Abdominal Trauma[J]. *Curr Surg Rep*, 2016, 4(3):11.
- [3] Kalloo AN. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) [J]. *Gastroenterol Hepatol (N Y)*, 2007, 3(3):183-184.
- [4] 李 闻. NOTES 带来了什么:内镜外科学[J]. 中华消化内镜杂志,2018,35(12):865-870.
- [5] 李增耀. 经自然腔道内镜手术临床研究进展[J]. 医学研究生学报,2014,27(2):216-220.
- [6] Zacharopoulou C, Nassif J, Allemann P, *et al.* Exploration of the Retroperitoneum Using the Transvaginal Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery Technique [J]. *J Minim Invas Gynecol*, 2009, 16(2):198-203.
- [7] Nau P, Anderson J, Happel L, *et al.* Safe alternative transgastric peritoneal access in humans: NOTES [J]. *Surgery*, 2011, 149(1):147-152.
- [8] 李达周,江传桑,洪东贵,等. 经脐入路内镜诊治腹部创伤的实验研究[J]. 东南国防医药,2019,21(4):343-347.
- [9] 周小林,唐秋珊,雷 艳,等. 戊巴比妥钠联合速眠新 II 在犬手术中的麻醉效果[J]. 华南国防医学杂志,2012,26(4):313-315.
- [10] 张 娜,赵君攻,刘学芳,等. 比格犬的麻醉及麻醉前用药[J]. 动物医学进展,2011,32(12):133-136.
- [11] 杨龙骐,彭 义. 抗生素在预防动物外科手术感染的应用[J]. 化工建设工程,1994(3):33-35.
- [12] 张连阳. 腹部创伤的诊断与治疗[J]. 中华消化外科杂志,2014(12):923-925.
- [13] Gazzaniga AB, Stanton WW, Bartlett RH. Laparoscopy in the diagnosis of blunt and penetrating injuries to the abdomen[J]. *Am J Surg*, 1976, 131(3):315-318.
- [14] 中华医学会创伤学分会创伤急救与多发伤专委会,中国医师协会创伤外科医师分会多发伤医师专委会. 腹部创伤腔镜诊疗规范专家共识[J]. 中华创伤杂志,2016,32(6):493-496.
- [15] Chestovich PJ, Browder TD, Morrissey SL, *et al.* Minimally invasive is maximally effective[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 78(6):1076-1085.
- [16] Lim KH, Chung BS, Kim JY, *et al.* Laparoscopic surgery in abdominal trauma: a single center review of a 7-year experience [J]. *World J Emerg Surg*, 2015, 10(1):16.
- [17] Pearl JP, Ponsky JL. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery: A Critical Review [J]. *J Gastrointest Surg*, 2008, 12(7):1293-1300.
- [18] Teoh AY, Ng EK, Chock A, *et al.* Asian-Chinese patient perceptions of natural orifice transluminal endoscopic surgery cholecystectomy[J]. *Dig Endosc*, 2014, 26(3):458-466.
- [19] Li W, Xu H, Wang ZK, *et al.* Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES): Patients' Perceptions and Attitudes [J]. *Dig Dis Sci*, 2011, 56(8):2415-2422.

(收稿日期:2019-10-28; 修回日期:2020-03-10)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:吕镗烽)