

## · 临床论著 ·

# 低气腹压辅助悬吊式腹腔镜在老年胆囊切除术中的应用研究<sup>\*</sup>

郭润生 闫金龙 谢津璧<sup>\*\*①</sup> 陈跃宇 史佩东

(上海市嘉定区中心医院普外科, 上海 201800)

**【摘要】 目的** 探讨低气腹压辅助悬吊式腹腔镜在老年胆囊切除术中的应用价值。 **方法** 将 2015 年 8 月~2017 年 7 月 150 例 65 岁及以上腹腔镜胆囊切除术随机分为气腹组(气腹压 13~15 mm Hg)、无气腹组、低压悬吊 1 组(10~12 mm Hg)、低压悬吊 2 组(7~9 mm Hg)、低压悬吊 3 组(4~6 mm Hg), 各组均为 30 例。监测气腹形成后 5 min、20 min 以及气腹放尽后 5 min 心率、收缩压、呼气末 CO<sub>2</sub> 分压、气道压力, 记录手术时间, 术前、术后 2 h 和 8 h 抽血检测 D-乳酸、二胺氧化酶(DAO)。 **结果** 低压悬吊 3 组心率和收缩压变化较气腹组更小( $P < 0.05$ )。低压悬吊 3 组气道压力及呼气末 CO<sub>2</sub> 分压明显低于气腹组( $P < 0.05$ )。手术时间无气腹组显著长于气腹组和 3 个低压悬吊组( $P < 0.05$ ), 低压悬吊 3 组与气腹组之间无显著性差异( $P > 0.05$ )。D-乳酸、二胺氧化酶各组之间无显著差异( $P > 0.05$ )。 **结论** 与传统气腹腹腔镜手术相比, 低气腹压(4~6 mm Hg)辅助悬吊式腹腔镜手术对循环和呼吸功能的影响更小; 与无气腹悬吊式腹腔镜手术相比, 低气腹压(4~6 mm Hg)辅助悬吊式腹腔镜手术可以缩短手术时间, 减少术中出血量。低气腹压(4~6 mm Hg)辅助悬吊式腹腔镜手术值得在老年患者胆囊切除术中推广应用。

**【关键词】** 腹腔镜胆囊切除术; 老年患者; 低气腹压辅助悬吊腹腔镜手术

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2018)06-0481-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2018.06.001

**Laparoscopic Cholecystectomy With Low-pressure Abdominal Wall Lifting in Elderly Patients** Guo Runsheng<sup>\*</sup>, Yan Jinlong<sup>\*</sup>, Xie Jinbi, et al. <sup>\*</sup> Department of General Surgery, Central Hospital of Jiading District, Shanghai 201800, China  
Corresponding author: Xie Jinbi, E-mail: 916630536@qq.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the value of laparoscopic cholecystectomy with low-pressure abdominal wall lifting in elderly patients. **Methods** From August 2015 to July 2017, 150 patients over 65 years old underwent laparoscopic cholecystectomy. They were randomly divided into 5 groups: the pneumoperitoneum group (13~15 mm Hg,  $n = 30$ ), gasless abdominal wall lifting group ( $n = 30$ ), low-pressure abdominal wall lifting group 1 (10~12 mm Hg,  $n = 30$ ), low-pressure abdominal wall lifting group 2 (7~9 mm Hg,  $n = 30$ ), low-pressure abdominal wall lifting group 3 (4~6 mm Hg,  $n = 30$ ). The heart rate, systolic pressure, P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>, operation duration, airway pressure, blood D-lactic acid, and diamineoxidase (DAO) concentrations were examined. **Results** The alteration in heart rate and systolic pressure in the low-pressure group 3 were significantly less than those in the pneumoperitoneum group ( $P < 0.05$ ). The airway pressure and P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> were significantly lower in the low-pressure group 3 than the pneumoperitoneum group ( $P < 0.05$ ). The operative time in the gasless group were significantly longer than those in the pneumoperitoneum group and three low-pressure groups ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference among the three low-pressure groups and the pneumoperitoneum group in operative time ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in D-lactic acid and diamineoxidase among the 5 groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Laparoscopic cholecystectomy with low-pressure abdominal wall lifting (4~6 mm Hg) does not affect the respiratory and circulatory functions, and provides better surgical fields and reduces the operation duration. It is worthy of being popularized and applied in the elderly patients with cholecystectomy.

**【Key Words】** Laparoscopic cholecystectomy; Elderly patients; Low-pressure abdominal wall lifting laparoscopic surgery

以腹腔镜手术为代表的微创手术具有术后疼痛轻、住院时间短、并发症发生率及死亡率低等特点,

在老年患者中应用越来越广泛<sup>[1]</sup>。常规气腹腹腔镜手术需要建立并维持 13~15 mm Hg 的 CO<sub>2</sub> 气腹

<sup>\*</sup> 基金项目:上海市西医引导类科委课题(KW-201556302);上海市重点专科胃肠外科(ZK2015B10)

<sup>\*\*</sup> 通讯作者, E-mail: 916630536@qq.com

① 消化内科

压力,以保证视野暴露和易于操作的手术环境,但气腹可能对循环、呼吸等生理功能产生影响,10% ~ 15% 常规腹腔镜手术患者会出现心率增快、血压升高、心排血量降低、气道压力升高、血氧分压降低、限制性通气功能障碍等<sup>[2,3]</sup>。悬吊式免气腹腹腔镜手术依靠腹壁悬吊形成手术空间,腹内压与大气压相同,不影响膈肌运动,不增加心血管的阻力负荷,对呼吸和循环干扰小<sup>[4,5]</sup>,但术野暴露不如气腹法腹腔镜开阔,且老年人腹壁肌肉相对松弛,悬吊后腹壁难以形成“帐篷状”有效空间,腹腔内容物遮挡手术野成为手术障碍。如何既充分暴露术野又减少气腹对老年患者机体的影响成为一个重要的课题。近年来有报道将气腹与悬吊相结合应用于腹腔镜手术,即低气腹压辅助悬吊式腹腔镜手术<sup>[6,7]</sup>,但适宜的气腹压力尚未明确。我们通过前瞻性临床试验探讨不同气腹压辅助悬吊式腹腔镜手术在老年胆囊切除术中的安全性,以指导选择适宜的气腹压力。

### 1 临床资料与方法

#### 1.1 一般资料

本研究经我院医学伦理委员会审核通过(2015-B-11),所有病人签署知情同意书。

选择 2015 年 8 月~2017 年 7 月 150 例腹腔镜胆囊切除术的老年患者,年龄≥65 岁,ASA I 或 II 级,有胆囊切除手术指征(症状性胆囊结石、胆囊息肉样病变、48 h 内急性胆囊炎)。排除中转开腹,肝内外胆管结石,高血压术前不能控制,冠心病,糖尿病,慢性阻塞性肺疾病(COPD),哮喘,门脉高压,凝血功能障碍,可疑胆囊癌,黄疸,肝硬化及弥漫性腹膜炎。

采用随机数字表将 150 例从 1 到 150 编号,随机分配到 5 组(气腹组、无气腹组、3 个低压悬吊组)中,每组 30 例。5 组一般资料比较见表 1,有可比性( $P>0.05$ )。

表 1 5 组一般资料比较 (n=30)

组别	年龄(岁)	性别		病种		
		男	女	结石	息肉	炎症
气腹组	67.8±2.0	16	14	23	4	4
无气腹组	67.1±2.1	19	11	19	6	5
低压悬吊 1 组	67.7±1.7	13	17	20	4	6
低压悬吊 2 组	67.2±2.5	15	15	19	7	4
低压悬吊 3 组	66.8±1.8	14	16	21	5	4
$F(\chi^2)$ 值	$F=1.333$	$\chi^2=2.829$		$\chi^2=2.521$		
$P$ 值	0.260	0.587		0.961		

气腹组:常规气腹腹腔镜,气腹压 13~15 mm Hg;无气腹组:常规悬吊式无气腹腹腔镜;低压悬吊 1 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 10~12 mm Hg;低压悬吊 2 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 7~9 mm Hg;低压悬吊 3 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 4~6 mm Hg

#### 1.2 手术方法

3 个低压悬吊组:将 1 mm 克氏针于剑突下横行穿过上腹皮下组织,间距约 10 cm,钢针两末端通过马蹄链、悬吊提拉装置的横臂与纵臂相连,固定在手术台,提拉术野上方的腹前壁,调节腹壁提拉高度。开放入腹法脐部置入 10 mm trocar,建立气腹后,使 CO<sub>2</sub> 气压分别达到 10~12 mm Hg、7~9 mm Hg、4~6 mm Hg,气腹压力由全自动气腹机维持。置入腹腔镜,在腹腔镜监视下置入另 3 个 trocar,置入手术器械完成四孔法腹腔镜胆囊切除术。

无气腹组:腹壁悬吊、腹腔镜及 trocar 置入方法同上,但不建立气腹。

气腹组:10 mm trocar 通过脐孔穿刺建立气腹,CO<sub>2</sub> 气压 13~15 mm Hg,置入腹腔镜镜头,在腹腔镜监视下另外戳孔置入腹腔镜手术器械,四孔法。

#### 1.3 观察指标

1.3.1 循环、呼吸功能检测 气腹形成后 5 min、20 min 以及气腹放尽后 5 min(无气腹组为腹壁悬吊形成和撤除)记录麻醉机显示的心率、收缩压、气道压力和呼气末 CO<sub>2</sub> 分压。

1.3.2 手术指标 记录手术时间、并发症、腹痛或肩痛[通过视觉模拟量表(visual analog scale,VAS)评价疼痛程度]、术后下床活动时间、肛门排气时间、住院时间等,以及术后并发症如切口感染、肺部感染、静脉血栓。

1.3.3 肠屏障功能检测 术前、术后 2 h 和 8 h 抽取静脉血,检测血浆 D-乳酸(改良酶学分光光度法)及二胺氧化酶(DAO)(酶联免疫吸附法)。

#### 1.4 统计学分析

采用 SPSS19.0 软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 One-Way ANOVA 检验,两两比较采用 LSD,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

#### 2.1 5 组心率、收缩压的比较

见表 2,气腹形成后 5 min 心率各组间无明显差异( $P>0.05$ )。气腹形成后 20 min 低压悬吊 3 组心率低于低压悬吊 1 组及气腹组( $P<0.05$ );气腹放尽后 5 min 低压悬吊 3 组心率低于低压悬吊 2 组( $P<0.05$ )。气腹形成后 5 min 以及气腹放尽后 5 min,低压悬吊 3 组收缩压均明显低于低压悬吊 1 组、2 组及气腹组( $P<0.05$ ),但与无气腹组相比无显著差异( $P>0.05$ )。5 组心率和收缩压均在正常范围内。

表 2 5 组心率和收缩压的比较( $\bar{x} \pm s, n = 30$ )

组别	心率(次/min)			收缩压(mm Hg)		
	气腹形成后 5 min	气腹形成后 20 min	气腹放尽后 5 min	气腹形成后 5 min	气腹形成后 20 min	气腹放尽后 5 min
低压悬吊 1 组①	67.4 ± 3.7	78.7 ± 9.6	78.4 ± 9.8	117.8 ± 10.6	149.3 ± 15.0	126.5 ± 6.8
低压悬吊 2 组②	67.1 ± 3.5	72.6 ± 6.2	84.5 ± 14.4	115.2 ± 10.0	124.5 ± 10.1	128.5 ± 10.5
低压悬吊 3 组③	67.8 ± 2.8	72.4 ± 5.2	75.9 ± 9.6	109.1 ± 9.1	117.6 ± 11.1	119.3 ± 11.8
无气腹组④	68.1 ± 3.3	68.9 ± 6.1	71.8 ± 5.6	110.8 ± 6.9	114.0 ± 8.6	118.8 ± 9.5
气腹组⑤	67.6 ± 3.8	79.0 ± 5.4	65.1 ± 6.1	123.6 ± 11.0	145.6 ± 9.8	127.9 ± 8.3
F 值	0.346	12.863	16.871	10.742	63.424	7.435
P 值	0.846	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P <sub>4-1</sub> 值		0.000	0.002	0.004	0.000	0.000
P <sub>4-2</sub> 值		0.023	0.000	0.052	0.000	0.000
P <sub>4-3</sub> 值		0.020	0.048	0.418	0.165	0.857
P <sub>4-5</sub> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P <sub>1-3</sub> 值		0.003	0.322	0.001	0.000	0.005
P <sub>2-3</sub> 值		0.893	0.009	0.016	0.145	0.002
P <sub>5-3</sub> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.002

气腹组:常规气腹腹腔镜,气腹压 13 ~ 15 mm Hg;无气腹组:常规悬吊式无气腹腹腔镜;低压悬吊 1 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 10 ~ 12 mm Hg;低压悬吊 2 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 7 ~ 9 mm Hg;低压悬吊 3 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 4 ~ 6 mm Hg

2.2 5 组气道压力、呼气末 CO<sub>2</sub> 分压的比较

见表 3,气腹形成后 5 min,低压悬吊 3 组气道压力显著低于低压悬吊 1 组和气腹组( $P < 0.05$ )。气腹形成后 20 min,低压悬吊 3 组气道压力显著低于低压悬吊 1 组、2 组及气腹组( $P < 0.05$ )。气腹放尽后 5 min,低压悬吊 3 组气道压力明显低于低压悬吊 1 组及气腹组( $P < 0.05$ )。在 3 个时间点,低压

悬吊 3 组气道压力与无气腹组相比均无显著差异( $P > 0.05$ )。气腹形成后 5 min、20 min 以及气腹放尽后 5 min,低压悬吊 3 组呼气末 CO<sub>2</sub> 压力均显著低于低压悬吊 1 组、2 组及气腹组( $P < 0.05$ ),但与无气腹组间无明显差异( $P > 0.05$ )。5 组气道压力、呼气末 CO<sub>2</sub> 分压均在正常范围内。

表 3 5 组气道压力、呼气末 CO<sub>2</sub> 分压的比较( $\bar{x} \pm s, n = 30$ )

组别	气道压力(cm H <sub>2</sub> O)			呼气末 CO <sub>2</sub> 分压(mm Hg)		
	气腹形成后 5 min	气腹形成后 20 min	气腹放尽后 5 min	气腹形成后 5 min	气腹形成后 20 min	气腹放尽后 5 min
低压悬吊 1 组①	15.0 ± 2.7	18.4 ± 2.4	13.5 ± 2.6	38.6 ± 5.6	43.3 ± 3.2	37.2 ± 4.7
低压悬吊 2 组②	12.3 ± 2.5	16.5 ± 2.2	12.6 ± 1.9	37.1 ± 3.3	39.1 ± 2.9	35.8 ± 3.9
低压悬吊 3 组③	13.1 ± 2.5	13.7 ± 2.2	12.2 ± 1.9	35.4 ± 2.6	36.4 ± 3.1	28.6 ± 2.7
无气腹组④	12.8 ± 1.9	13.2 ± 2.0	11.8 ± 2.2	33.3 ± 1.9	36.4 ± 2.4	27.4 ± 6.2
气腹组⑤	15.1 ± 3.3	20.3 ± 2.7	15.2 ± 3.6	41.3 ± 4.6	45.7 ± 5.8	39.4 ± 5.1
F 值	7.293	50.108	8.580	18.581	38.974	39.151
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P <sub>4-1</sub> 值	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000
P <sub>4-2</sub> 值	0.386	0.000	0.137	0.000	0.000	0.000
P <sub>4-3</sub> 值	0.603	0.361	0.454	0.001	1.000	0.335
P <sub>4-5</sub> 值	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
P <sub>1-3</sub> 值	0.006	0.000	0.031	0.006	0.000	0.000
P <sub>2-3</sub> 值	0.220	0.000	0.418	0.031	0.001	0.000
P <sub>5-3</sub> 值	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

气腹组:常规气腹腹腔镜,气腹压 13 ~ 15 mm Hg;无气腹组:常规悬吊式无气腹腹腔镜;低压悬吊 1 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 10 ~ 12 mm Hg;低压悬吊 2 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 7 ~ 9 mm Hg;低压悬吊 3 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 4 ~ 6 mm Hg

2.3 5 组手术指标及术后并发症比较

见表 4,无气腹组手术时间显著长于气腹组和 3 个低压悬吊组( $P < 0.05$ ),气腹组和 3 个低压悬吊组之间无显著性差异( $P > 0.05$ )。各组间术后颈肩

疼痛、下床活动时间、肛门排气时间及住院时间无显著性差异( $P > 0.05$ )。气腹组肺部感染 1 例(抗感染治疗),低压悬吊 1 组下肢深静脉血栓 1 例(经溶栓和抗凝治疗),均治愈。5 组均未发生切口感染。

表 4 5 组手术指标比较 (n = 30)

组别	手术时间 (min)	术后颈肩疼痛	下床活动时间 (h)	肛门排气时间 (h)	住院时间 (d)
低压悬吊 1 组①	35.8 ± 4.2	1	10.1 ± 2.1	10.2 ± 2.2	4.2 ± 1.2
低压悬吊 2 组②	36.3 ± 1.9	0	8.9 ± 2.0	11.2 ± 3.6	3.8 ± 1.3
低压悬吊 3 组③	34.5 ± 2.3	0	9.1 ± 2.5	10.3 ± 1.9	4.2 ± 1.9
无气腹组④	45.2 ± 5.3	0	9.3 ± 1.4	11.4 ± 2.2	3.8 ± 1.1
气腹组⑤	34.0 ± 4.3	1	10.1 ± 3.5	10.2 ± 3.5	3.8 ± 1.6
<i>F</i> ( $\chi^2$ ) 值	<i>F</i> = 43.204	$\chi^2$ = 3.041	<i>F</i> = 1.653	<i>F</i> = 1.308	<i>F</i> = 0.790
<i>P</i> 值	0.000	0.551	0.164	0.270	0.533
<i>P</i> <sub>4-1</sub> 值	0.000				
<i>P</i> <sub>4-2</sub> 值	0.000				
<i>P</i> <sub>4-3</sub> 值	0.000				
<i>P</i> <sub>4-5</sub> 值	0.000				

气腹组:常规气腹腔镜,气腹压 13 ~ 15 mm Hg;无气腹组:常规悬吊式无气腹腔镜;低压悬吊 1 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 10 ~ 12 mm Hg;低压悬吊 2 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 7 ~ 9 mm Hg;低压悬吊 3 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 4 ~ 6 mm Hg

2.4 5 组血浆 D-乳酸和二胺氧化酶的比较  
见表 5,各组间术前术后血浆 D-乳酸和二胺氧化酶的水平无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

表 5 5 组血浆 D-乳酸和二胺氧化酶的比较 ( $\bar{x} \pm s, n = 30$ )

组别	D-乳酸 (mmol/L)			二胺氧化酶 (μmol/L)		
	术前	术后 2 h	术后 8 h	术前	术后 2 h	术后 8 h
低压悬吊 1 组	1.51 ± 0.13	1.46 ± 0.11	1.46 ± 0.09	1.24 ± 0.10	1.24 ± 0.09	1.23 ± 0.06
低压悬吊 2 组	1.49 ± 0.15	1.46 ± 0.12	1.44 ± 0.10	1.22 ± 0.12	1.27 ± 0.10	1.20 ± 0.12
低压悬吊 3 组	1.47 ± 0.12	1.49 ± 0.15	1.46 ± 0.09	1.19 ± 0.13	1.24 ± 0.14	1.21 ± 0.12
无气腹组	1.48 ± 0.13	1.48 ± 0.12	1.48 ± 0.09	1.24 ± 0.03	1.25 ± 0.04	1.24 ± 0.03
气腹组	1.49 ± 0.09	1.45 ± 0.13	1.47 ± 0.13	1.20 ± 0.05	1.24 ± 0.06	1.24 ± 0.05
<i>F</i> 值	0.363	0.763	0.844	1.649	0.741	1.291
<i>P</i> 值	0.835	0.551	0.499	0.165	0.565	0.276

气腹组:常规气腹腔镜,气腹压 13 ~ 15 mm Hg;无气腹组:常规悬吊式无气腹腔镜;低压悬吊 1 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 10 ~ 12 mm Hg;低压悬吊 2 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 7 ~ 9 mm Hg;低压悬吊 3 组:低压辅助悬吊式腹腔镜,气腹压 4 ~ 6 mm Hg

3 讨论

随着社会老龄化的日益加重,中国的老年人越来越多,老年患者腹部手术的比例也越来越高。随着年龄的增长,胆石症患者也越来越多,在老年人口中的患病率在 20% ~ 30%<sup>[8]</sup>。步入老年,各器官功能逐渐下降,手术并发症相对较多,传统腹部手术后易并发肺部感染、深静脉血栓以及水电解质代谢紊乱等。腹腔镜手术具有术后疼痛轻、住院时间短以及并发症发生率及死亡率低等特点,在老年患者中的应用越来越广泛。

常规腹腔镜手术需要先建立并维持 13 ~ 15 mm Hg 的 CO<sub>2</sub> 气腹,以保证充分的视野暴露和易于操作的手术环境,但这可能会对机体的生理功能产生影响<sup>[9-11]</sup>:①对循环系统,气腹导致的腹内压升高可影响静脉回流,从而引起回心血量下降、心脏前负荷降低;CO<sub>2</sub> 吸收造成高碳酸血症,引起肾素-血管紧张素系统激活,导致血管阻力增加,后负荷增加,表现为心排血量、心率、血压改变,影响血流动力学稳定。②对呼吸系统,CO<sub>2</sub> 被大量吸收后造成动

脉血 CO<sub>2</sub> 分压 (PaCO<sub>2</sub>) 升高和 pH 值下降,刺激外周和中枢感受器使肺通气量增加;气腹使腹内压升高,压力通过膈肌向胸腔传递,使胸内压升高,胸廓活动和肺膨胀受限,造成肺顺应性下降,潮气量和肺泡通气量减少,气道压升高,出现限制性通气功能障碍;导致 P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> 或 PaCO<sub>2</sub> 明显升高,生理性死腔增加和通气/血流比 (V/Q) 失调,发生肺不张。而且老年患者身体各器官功能相对低下,伴随基础疾病多,术后并发症发生率较高,尤其是心肺功能与老年患者的预后有很大关系<sup>[12]</sup>。不同 CO<sub>2</sub> 气腹压力对机体的影响不同,压力越小,影响越小。5 ~ 7 mm Hg 气腹压力对心排出量无明显影响,而 15 mm Hg 气腹压力则引起心排血量明显降低<sup>[8]</sup>。P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> 在气腹建立 40 min 时升高最明显<sup>[13]</sup>。本研究显示,随着气腹压力逐渐降低,气腹对呼吸循环系统影响逐渐减小,4 ~ 6 mm Hg 压力对呼吸循环功能的影响与无气腹组相当。

虽然低压气腹对机体影响小,但气腹压力必须足够,才能达到理想的术野显露,因为悬吊式免气腹腔镜手术依靠腹壁悬吊形成的手术空间与外界相

通,腹内压与大气压相同,不影响膈肌的运动,不增加心血管的阻力负荷,对呼吸和循环干扰不大,避免 CO<sub>2</sub> 气腹的腹腔高压可能引起的膈疝、膈肌穿孔、气胸、纵隔和皮下气肿、高碳酸血症等并发症<sup>[5]</sup>。但悬吊式免气腹腹腔镜手术术野暴露不如气腹法开阔,且老年人腹壁肌肉相对松弛,悬吊后腹壁松垮,难以形成“帐篷状”有效空间。CO<sub>2</sub> 气腹产生的压力可将肠管及大网膜推开,悬吊仅能提起前腹壁,缺乏对肠管及大网膜的作用力,术中肠管及大网膜可能遮挡手术野,特别是肥胖患者的术野显露更较困难<sup>[14~17]</sup>。视野暴露不良会延长手术时间。本研究显示 3 个低气腹压辅助悬吊的手术时间与常规气腹腹腔镜相当,均明显短于无气腹组。

研究<sup>[18,19]</sup>显示,气腹压力降低可以明显降低腹腔镜术后肩部疼痛不适,减轻气腹对术后肠道功能的影响。杨德君等<sup>[20]</sup>把腹腔镜胃切除术按不同腹腔内压分为低压组(8~10 mm Hg)、中等压力组(11~13 mm Hg)及高压组(14~16 mm Hg),并以开腹手术为对照,检测不同气腹压力腹腔镜胃切除术对小肠病理形态及功能的影响,结果显示在中压和高压组肠黏膜的病理改变有显著差异,且高压组肠鸣音的恢复、排气及进食时间均延迟。本研究显示低压辅助与常规腹腔镜以及无气腹腹腔镜组血 D-乳酸和二胺氧化酶水平无显著差异,说明低压辅助腹腔镜并不会影响肠黏膜功能。此外,Vijayaraghavan 等<sup>[21]</sup>的研究显示低压还可以减轻气腹对肝功能的影响,本研究未对此进行检测,有待以后的进一步验证。

综上,本研究联合低气腹压及悬吊式腹腔镜应用于老年患者胆囊切除术,结果显示气腹压 4~6 mm Hg 辅助悬吊腹腔镜既能保证术野暴露,手术操作方便,又能减少 CO<sub>2</sub> 气腹对老年患者心肺功能的影响,值得在老年患者胆囊切除术中推广应用。

## 参考文献

- Kwon IG, Cho I, Guner A, et al. Minimally invasive surgery as a treatment option for gastric cancer in the elderly: comparison with open surgery for patients 80 years and older. *Surg Endosc*, 2015, 29(8): 2321–2330.
- Davarcı I, Karcioğlu M, Tuzcu K, et al. Evidence for negative effects of elevated intra-abdominal pressure on pulmonary mechanics and oxidative stress. *ScientificWorldJournal*, 2015, 2015: 612642.
- Meftahuzzaman SM, Islam MM, Chowdhury KK, et al. Haemodynamic and end tidal CO<sub>2</sub> changes during laparoscopic cholecystectomy under general anaesthesia. *Mymensingh Med J*, 2013, 22(3): 473–477.
- 付志本, 宁继鹏, 李恒平. 悬吊式免气腹三孔腹腔镜胆囊切除术的应用体会. *腹腔镜外科杂志*, 2017, 22(3): 212–214.
- Vlot J, Wijnen R, Stolker RJ, et al. Optimizing working space in porcine laparoscopy: CT measurement of the effects of intra-abdominal pressure. *Surg Endosc*, 2013, 27(5): 1668–1673.
- Yu JH, Wu JX, Yu L, et al. Gasless laparoscopic surgery plus abdominal wall lifting for giant hiatal hernia: our single-center experience. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*, 2016, 36(6): 923–926.
- Wu JX, Yu L, Li JY, et al. Gasless laparoscopically assisted transhiatal esophagectomy for upper esophageal carcinoma. *Ann Surg Oncol*, 2015, 22(3): 1015–1019.
- Lee SI, Na BG, Yoo YS, et al. Clinical outcome for laparoscopic cholecystectomy in extremely elderly patients. *Ann Surg Treat Res*, 2015, 88(3): 145–151.
- Takada J, Araki H, Onogi F, et al. Safety and efficacy of carbon dioxide insufflation during gastric endoscopic submucosal dissection. *World J Gastroenterol*, 2015, 21(26): 8195–8202.
- Umar A, Mehta KS, Mehta N. Evaluation of hemodynamic changes using different intra-abdominal pressures for laparoscopic cholecystectomy. *Indian J Surg*, 2013, 75(4): 284–289.
- Srivastava A, Niranjana A. Secrets of safe laparoscopic surgery: Anaesthetic and surgical considerations. *J Minim Access Surg*, 2010, 6(4): 91–94.
- Qiao D, Wang Z, Lu Y, et al. A retrospective study of risk and prognostic factors in relation to lower respiratory tract infection in elderly lung cancer patients. *Am J Cancer Res*, 2014, 5(1): 423–432.
- Joshipura VP, Haribhakti SP, Patel NR, et al. A prospective randomized, controlled study comparing low pressure versus high pressure pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2009, 19(3): 234–240.
- Hyodo M, Sata N, Koizumi M, et al. Laparoscopic splenectomy using pneumoperitoneum or gasless abdominal wall lifting: a 15-year single institution experience. *Asian J Endosc Surg*, 2012, 5(2): 63–68.
- Han C, Ding Z, Fan J, et al. Comparison of the stress response in patients undergoing gynecological laparoscopic surgery using carbon dioxide pneumoperitoneum or abdominal wall-lifting methods. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2012, 22(4): 330–335.
- Wu DB, Yang SF, Geng KH, et al. Preliminary study on the application of an umbrella-like abdominal wall-lifting device in gasless laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2013, 23(3): 246–249.
- 薛峰, 王野, 刘志升, 等. 悬吊式无气腹腹腔镜阑尾切除术在老年患者中的应用. *中国中西医结合外科杂志*, 2016, 22(6): 589–591.
- Donatsky AM, Bjerrum F, Gögenur I. Surgical techniques to minimize shoulder pain after laparoscopic cholecystectomy. A systematic review. *Surg Endosc*, 2013, 27(7): 2275–2282.
- Singla S, Mittal G, Raghav, et al. Pain management after laparoscopic cholecystectomy—a randomized prospective trial of low pressure and standard pressure pneumoperitoneum. *J Clin Diagn Res*, 2014, 8(2): 92–94.
- 杨德君, 傅红兵, 程亚军, 等. 腹腔镜胃癌根治术不同气腹压力对肠道的影响. *中华胃肠外科杂志*, 2014, 17(2): 163–167.
- Vijayaraghavan N, Sistla SC, Kundra P, et al. Comparison of standard-pressure and low-pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy: a double blinded randomized controlled study. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2014, 24(2): 127–133.

(收稿日期: 2017–10–09)

(修回日期: 2018–01–21)

(责任编辑: 王惠群)