

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.02.017

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.02.017>

超声评估 I-gel 喉罩对妇科腹腔镜手术 患者胃内进气及术后转归的影响

叶秋萍¹, 方卫萍¹, 姚卫东²

(1. 安徽医科大学第一附属医院麻醉科, 合肥 230022; 2. 皖南医学院弋矶山医院麻醉科, 安徽 芜湖 241000)

[摘要] 目的: 通过超声监测评估在妇科腹腔镜手术中应用I-gel喉罩对患者胃内进气以及术后转归的影响。方法: 选取全身麻醉下行妇科腹腔镜手术且手术时间不超过3 h的60例患者, 年龄20~65岁, BMI<35 kg/m², 美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)I~II级。根据手术中使用的通气工具将患者随机分为I-gel喉罩组(I组)和气管导管组(T组)。静脉推注咪达唑仑、舒芬太尼、依托咪酯、顺式阿曲库铵进行麻醉诱导, 待意识消失后, 容量控制下面罩通气120 s, 按照分组分别插入喉罩或气管导管。记录基础值(T₀)、插管/喉罩前(T₁)、插管/喉罩时(T₂)、手术结束(T₃)、拔管/喉罩时(T₄)的血流动力学参数(血压、心率), 使用超声在麻醉诱导前(T₅)、诱导后(T₆)及手术结束(T₇)时采集胃窦部横径、纵径计算其横截面积(cross sectional area, CSA)以及术后患者恶心、呕吐、咽痛、声嘶的发生率。结果: 与I组比较, T组在T₂和T₄时的SBP, DBP和HR均显著增加(P<0.05)。与T₀时比较, 两组SBP, DBP和HR均显著降低(P<0.05); 与T₁时比较, T组T₂时SBP, DBP和HR明显增加(P<0.05); 与T₃时比较, T组T₄时SBP, DBP和HR明显增加(P<0.05)。T组的胃窦CSA在手术结束时(T₇)明显少于I组(P<0.05)。与I组比较, T组术后咽痛、声嘶的发生率明显增加(P<0.01)。结论: I-gel喉罩的应用可能会导致少量气体进入胃内, 但未引起返流误吸等严重并发症的发生, 可以安全应用于妇科腹腔镜手术患者。

[关键词] 超声; 胃窦部横截面积; 返流; 误吸; 腹腔镜手术

Evaluation of the effect of I-gel laryngeal mask on gastric insufflation and postoperative outcome in patients undergoing gynecologic laparoscopic surgery via ultrasound

YE Qiuping¹, FANG Weiping¹, YAO Weidong²

(1. Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022; 2. Department of Anesthesiology, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu Anhui 241000, China)

Abstract Objective: To assess the effects of laryngeal mask and endotracheal intubation on intragastric insufficiency and

收稿日期 (Date of reception): 2019-06-13

通信作者 (Corresponding author): 方卫萍, Email: planner@vip.sina.com

基金项目 (Foundation item): 安徽省重点研究与开发项目 (201904b11020014). This work was supported by the Anhui Key Research Plan and Development Project, China (201904b11020014).

postoperative outcome in laparoscopic surgery by ultrasonographic measurement. **Methods:** Sixty American Society of Anesthesiologists (ASA) I or II patients aged 20–65 years, with BMI <35 kg/m² undergoing gynecologic laparoscopic surgery lasting less than 3 h were randomized into two groups according to the ventilation tools: a laryngeal mask group (group I) and a tracheal tube group (group T). Anesthesia was induced with intravenous injection of midazolam, sufentanil, cisatracurium, and etomidate. After the consciousness disappeared, the volume control was ventilated for 120 s, and the laryngeal mask or tracheal tube was inserted according to the group. The hemodynamic parameters with heart rate and blood pressure were recorded in the moment of before the induction (base values T₀), the moment of before catheter immediately (T₁), the moment of finishing catheter immediately (T₂), the moment of after operating (T₃) and the moment of after extubation immediately (T₄). The antero-posterior diameter and craniocaudal diameter of the antrum were measured by the ultrasound and the antral cross-sectional area were calculated before induction of anesthesia (T₅), after induction (T₆), and at the end of surgery (T₇). The complications of postoperative nausea and vomiting, sore throat, hoarseness was also recorded postoperatively. **Results:** Compare with group I, the hemodynamic parameters in group T at T₂ and T₄ were significantly higher ($P<0.05$). The hemodynamic parameters in both groups were significantly decreased when compared with those at T₀. SBP, DBP and HR were increased significantly at T₂ in group T when compared with those at T₁ ($P<0.05$), also increased significantly at T₄ when compared with those at T₃ ($P<0.05$). The cross-sectional area of gastric antrum at T₇ in group I was significantly smaller than that in group T ($P<0.05$). Compared with group I, the rate of postoperative sore throat and hoarseness was increased significantly in group T ($P<0.05$). **Conclusion:** The application of the I-gel laryngeal mask may result in a small amount of gas into the stomach, but does not cause serious complications such as reflux aspiration, which can be safely applied to gynecological laparoscopic surgery.

Keywords ultrasound; gastric antral cross-sectional area; reflux; aspiration; laparoscopic surgery

胃内容物反流误吸是全身麻醉中严重的并发症之一。虽然返流误吸的发生率相对较低,为0.07%~0.47%,一旦发生病死率极高^[1]。I-gel喉罩是无套囊一次性双管喉罩,一种新型声门上气道装置(supraglottic airway devices, SAD)。该通气装置具有颊腔稳定装置,一个完整的咬块和支撑会厌的保护脊,可防止在插入期间向下折叠会厌。多数情况下I-gel喉罩被认为是替代气管导管合适的声门上气道装置^[2]。近年来,妇科腹腔镜手术因创伤小、术后疼痛小、恢复快等优点被广泛应用于临床当中。然而妇科腹腔镜手术中的CO₂气腹以及Trendelenburg体位(即头低脚高位)会引起胸肺部顺应性降低,需要增加分钟通气量来补偿这种顺应性的降低,从而维持气腹期间呼气末二氧化碳(end-tidal carbon dioxide, EtCO₂)。这种分钟通气量的增加可能导致气道压力增加超过20 cmH₂O^[3]。气道压力增高,喉罩容易发生漏气,影响通气量并可能造成充气性胃膨胀,从而增加了返流误吸的危险。胃部超声技术可以准确对胃内容物进行定性及定量分析^[4]。本研究拟采用胃部超声测量法判断胃内进气,比较I-gel喉罩及气管导管在妇科腹腔镜

手术中的胃内进气的发生情况并研究I-gel喉罩在妇科腹腔镜手术中应用的安全性和有效性。

1 对象与方法

1.1 一般资料

本研究经安徽医科大学第一附属医院伦理委员会批准,签署知情同意书。选择2018年3月至2019年3月安徽医科大学第一附属医院妇科拟行择期腹腔镜手术患者60例,年龄18~66岁,美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级I~II级, BMI<35 kg/m², Mallampati分级I~III级。排除术前咽喉痛声嘶、有口咽面部异常、高返流误吸风险和有消化系统疾病及解剖异常的患者。按患者入组顺序进行从小到大编号,在随机数表上按顺序将奇数序号患者分为I-gel喉罩组(I组),偶数序号患者分为气管导管组(T组),分组者不参与之后麻醉。

1.2 麻醉方法

患者术前常规禁食、禁水,患者入室后开放

上肢静脉, 常规监测心电图(electrocardiogram, ECG)、脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO₂)、无创血压(noninvasive blood pressure, NIBP)、心率(heart rate, HR)。麻醉诱导前, 嘱患者头处伸展位, 测量自甲状软骨切迹至下颏尖端的甲颏距离。静脉给予咪达唑仑0.04 mg/kg, 依托咪酯0.2~0.3 mg/kg, 舒芬太尼0.5~0.7 μg/kg, 顺式阿曲库铵0.2~0.3 mg/kg进行麻醉诱导, 待患者睫毛反射消失后, 由同一位麻醉医生双手托起其下颌, 固定头位并保持适度倾斜, 扣压面罩保证其密闭后面罩通气120 s。采用Fabius麻醉机(德国Drager公司)行容量控制下机械通气[氧流量3 L/min, 潮气量8 mL/kg(理想体重), 频率16 min⁻¹, 吸呼比1.0:1.5]。面罩通气结束后, 由同一位操作熟练的麻醉医师按照患者的分组插入I-gel喉罩(英国Intersurgical公司)或气管导管, 插入喉罩后从引流管通道插入适合的引流管至食道。喉罩置入成功标准: 双侧胸廓起伏良好, 呼吸二氧化碳分压波形正常, 无气体从引流管腔或口腔中漏出, 引流管放置胃管顺利。若喉罩或气管导管置入失败, 需再次面罩通气预充氧行再次插管, 则剔除该病例。

顺利置入喉罩或气管导管后手控呼吸, 无漏气现象接呼吸机控制呼吸。呼吸机通气模式设定为容量控制通气(volume controlled ventilation, VCV), V_T 8~10 mL/kg, RR 10~14 min⁻¹, 维持P_{ET}CO₂在35~45 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。术中持续泵注丙泊酚4~8 mg/(kg·h), 瑞芬太尼0.1~0.2 μg/(kg·min)维持麻醉, 根据术中BP, HR值等调节丙泊酚、瑞芬太尼泵注速度。间断静脉推注顺式阿曲库铵维持肌松。术中气腹压力控制在14 mmHg以下, 缓慢调整体位成头低脚高位, 避免体位迅速改变导致气道压力急剧增高。手术结束(结束最后一针缝皮)停止输注丙泊酚和瑞芬太尼, 待患者自主呼吸和吞咽反射恢复, 意识清醒, 吸空气SpO₂可以维持在95%以上, 清理呼吸道及口腔分泌物后拔出通气装置。

患者入室后、面罩通气120 s及手术结束后, 由同一超声科医生在患者右侧, 使用索诺超声(美国FUJIFLIM SonoSite公司), 将低频超声探头置于剑突下位置, 以腹主动脉和肝左叶为定位标志, 观察胃窦并测量胃窦的上下径(D1)和前后径(D2), 各测量3次取其平均值, 胃窦横截面积^[4](cross sectional area, CSA) $S = \pi \times D_{1mean} \times D_{2mean} \div 4$ 。超声科医生与麻醉医生相互互盲。

1.3 监测指标

观察并记录: 1)患者入室平稳后(T₀)、麻醉诱

导插管前(T₁)、插管即刻(T₂)、手术结束(T₃)、拔管即刻(T₄), 记录收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、HR。2)记录患者麻醉诱导前(T₅)、诱导后(T₆)及手术结束(T₇)3个时间节点患者胃窦CSA(S₀, S₁, S₂)。3)术后24 h患者咽喉痛、声嘶、恶心及呕吐不良反应情况, 术后恶心程度使用VAS评分表进行评估^[5]。4)记录有无返流误吸严重不良事件。

1.4 统计学处理

采用SPSS 17.0统计软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)或P₅₀(P₂₅, P₇₅)表示, 组间比较采用成组t检验, CSA组间及组内比较采用秩和检验; 计数资料以率(%)表示, 计数资料比较采用χ²检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料和术前气道评估情况的比较

两组年龄、身高、体重、BMI、手术时间、麻醉时间、心功能分级和ASA分级差异均无统计学意义(P>0.05, 表1)。两组术前气道评估状况差异无统计学意义(P>0.05, 表2)。

2.2 两组血流动力学指标的比较

两组SBP, DBP和HR在T₀, T₁和T₃时差异均无统计学意义(P>0.05)。而与I组比较, T组在T₂和T₄时的SBP, DBP和HR均显著增加(P<0.05)。与T₀时比较, 两组SBP, DBP和HR均显著降低(P<0.05); 与T₁时比较, T组T₂时SBP, DBP和HR明显增加(P<0.05); 与T₃时比较, T组T₄时SBP, DBP和HR明显增加(P<0.05, 表3)。

2.3 两组 CSA 比较

两组诱导前(T₅)和诱导后(T₆)的CSA差异无统计学意义(P>0.05)。T组CSA在手术结束时(T₇)明显少于I组(P<0.05)。与诱导前(T₅)比较, 两组在诱导后(T₆)的CSA均有明显增加(P<0.05); 而仅I组在手术结束时的CSA显著增加(P<0.05, 表4)。

2.4 两组术后不良反应发生情况

与I组比较, T组术后咽痛、声嘶的发生率明显增加(P<0.01); 两组术后恶心及程度和呕吐的发生情况差异无统计学意义(P>0.05, 表5)。两组均无胃内容物误吸事件发生。

表1 两组一般资料的比较($n=30$)Table 1 Comparison of baseline characteristic between the two groups ($n=30$)

组别	年龄/岁	身高/cm	体重/kg	BMI/ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	手术 时间/min	麻醉 时间/min	心功能分级/例		ASA分级/例	
							I	II	I	II
I组	40.6 ± 11.9	159.0 ± 5.5	59.9 ± 6.9	23.8 ± 3.3	104.5 ± 51.0	119.1 ± 48.6	30	0	22	8
T组	45.4 ± 12.1	160.9 ± 4.4	63.9 ± 10.23	24.6 ± 3.4	109.2 ± 46.5	123.0 ± 47.8	28	2	21	9

表2 两组术前气道评估情况($n=30$)Table 2 Comparison of preoperative airway assessment between two groups ($n=30$)

组别	Mallampati分级/例			甲颏距离/cm
	I	II	III	
I组	1	18	11	7.3 ± 0.5
T组	1	20	9	7.2 ± 0.4

表3 两组各时间点血流动力学比较 ($n=30$, $\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of hemodynamic parameters between two groups at each time point ($n=30$, $\bar{x} \pm s$)

组别	SBP/mmHg				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
I组	124.2 ± 18.4	108.5 ± 11.1 ^{&}	109.2 ± 14.1 [#]	115.1 ± 16.0	117.4 ± 14.4 [§]
T组	125.0 ± 16.0	106.8 ± 13.4 ^{&}	125.6 ± 16.0 ^{*#}	113.2 ± 11.0	124.4 ± 11.5 ^{*§}
组别	DBP/mmHg				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
I组	72.1 ± 10.8	64.6 ± 8.17 ^{&}	62.3 ± 10.3 [#]	68.0 ± 10.3	67.9 ± 9.2 [§]
T组	69.1 ± 9.4	61.0 ± 8.6 ^{&}	73.8 ± 11.2 ^{*#}	64.3 ± 7.9	71.1 ± 7.6 ^{*§}
组别	HR/min ⁻¹				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
I组	77.4 ± 7.9	64.53 ± 6.45 ^{&}	65.7 ± 8.2 [#]	72.2 ± 10.2	70.6 ± 9.0 [§]
T组	79.3 ± 13.7	65.40 ± 11.20 ^{&}	85.6 ± 13.6 ^{*#}	71.2 ± 7.3	85.7 ± 7.0 ^{*§}

与I组比较, * $P < 0.05$; 与T₀比较, [&] $P < 0.05$; 与T₁比较, [#] $P < 0.05$; 与T₃比较, [§] $P < 0.05$ 。

Compared with group I, * $P < 0.05$; compared with T₀, [&] $P < 0.05$; compared with T₁, [#] $P < 0.05$; compared with T₃, [§] $P < 0.05$).

表4 两组诱导前后及术毕CSA比较

Table 4 Comparison of CSA of gastric antrum before and after induction and after operation

组别	CSA/mm ²		
	T ₅	T ₆	T ₇
I组	342.4 (171.0~513.8)	365.0 (314.3~447.1) ^{&}	383.9 (350.7~463.8) ^{&}
T组	357.1 (226.0~488.2)	386.6 (323.3~441.2) ^{&}	330.3 (297.6~404.9) [*]
P	0.425	0.595	0.011

与I组比较, * $P < 0.05$; 与S₀比较, [&] $P < 0.05$ 。

Compared with group I, * $P < 0.05$; compared with S₀, [&] $P < 0.05$ 。

表5 两组术后不良反应比较($n=30$)Table 5 Comparison of postoperative pharyngolaryngeal morbidity between two groups ($n=30$)

组别	恶心/ [例(%)]	恶心VAS评分分级/[例(%)]			呕吐/ [例(%)]	咽痛/ [例(%)]	声嘶/ [例(%)]
		轻度	中度	重度			
I组	9 (30.0)	4 (13.3)	3 (10.0)	2 (6.7)	7 (23.3)	0 (0.0)	0 (0.0)
T组	12 (40.0)	6 (20.0)	4 (13.3)	2 (6.7)	5 (16.7)	15 (50.0)*	11 (36.7)*

与I组比较, * $P<0.01$ 。

Compared with group I, * $P<0.01$.

3 讨论

随着医疗水平的高速发展, 在保障医疗安全的同时, 人们开始追求舒适化医疗体验。近年来, 腹腔镜手术因其创伤小、术后疼痛小及恢复快等优势, 在临床上被广泛应用。虽然腹腔镜手术有各种优势, 但依然存在一些不良反应, 特别是在妇科腹腔镜手术期间, CO_2 气腹以及起特殊体位(Trendelenburg体位)对呼吸、循环等系统均有较大影响。对呼吸功能的影响主要表现为腹腔内压力升高, 使膈肌抬高, 胸腔容积缩小, 肺顺应性下降, 功能残气量减小, 气道压升高。而气道压升高, 肺顺应性下降及终末吸气压增高, 在头低脚高位时更加明显^[6]。为避免因肺泡无效腔增大, 功能残气量下降引起V/Q比值失衡, CO_2 从腹膜大量吸收入血等原因导致的高碳酸血症, 需要过度通气来减少 CO_2 在体内的蓄积。

I-gel喉罩作为一种新型声门上通气装置, 其罩体由柔软的凝胶状透明医用级热塑性弹性体制成。由于没有套囊样结构, I-gel喉罩既可与咽部组织紧密贴合, 达到良好的固定效果, 又能够避免咽喉周围接触压力过高, 术后咽痛, 声嘶发生率^[7-8]。但是Theiler等^[9]通过对2 049例患者应用I-gel喉罩发现: I-gel喉罩的平均漏气压为26 cmH_2O 。在妇科腹腔镜手术中, CO_2 气腹和Trendelenburg体位均会导致气道压升高, 另外为避免高碳酸血症的过度通气措施, 都会造成胃内进气。胃胀气带来的胃体积变大, 不仅影响手术部位的视野, 增加手术难度, 还影响术后胃肠功能的恢复, 增加了术后恶心、呕吐的发生率, 降低患者术后恢复期的满意度, 延长住院时间, 严重的胃胀气可能会使患者的胃液返流误吸^[10]。本研究中为防止严重胃胀气导致胃内容物的返流误吸, 在插入I-gel喉罩之后, 插入引流管至食道。而气管导管是全身麻醉中避免发生胃进气和胃内容

物返流误吸的“金标准”。但是I-gel喉罩使用中血流动力学变化小, 比气管导管更容易置入, 术后咽痛、声嘶等并发症发生率大大降低等一系列优势, 使得近些年来I-gel喉罩在各类临床手术中被广泛应用, 在一些特殊体位手术中具有一定的安全性及有效性^[11]。而手术期间胃内进气本身是造成患者返流误吸的危险因素之一^[1], 因此, I-gel喉罩应用于腹腔镜手术, 尤其是妇科腹腔镜手术, 需要麻醉医师对于此类喉罩适应症的把握以及术中气道的管理还有外科医生的技术水平有更高的要求。

近年来, 超声评估胃内容积在临床上被广泛应用。以往的报道^[12-14]中, 通过超声测量胃窦CSA可以准确评价硬膜外镇痛的产妇在分娩时胃排空情况, 以及利用超声测量胃窦CSA来评估诱导期间最佳的通气模式、通气压力等。研究^[4,15-16]显示胃窦部面积与胃内容物体积有较好的相关性。本研究中, 通过超声测量患者术前及术后的胃窦CSA从而判断手术期间是否存在胃内积气。两组患者术前基础状态下和诱导后插管前的胃窦CSA差异均无统计学意义, 而I-gel喉罩组在手术结束后的胃窦CSA明显高于气管导管组, 说明I-gel喉罩在此类手术应用时, 术中的机械通气可能引起了此类手术患者胃内少量进气。但对于这类手术患者, 本研究使用I-gel喉罩并未发生返流误吸的严重不良事件。同时, I-gel喉罩组的术后咽痛, 声嘶发生率比气管导管组明显减少, 其在此类手术患者的术后转归上具有一定的优势。

综上所述, I-gel喉罩应用于妇科腹腔镜手术时, 虽然术中的机械通气可能会造成少部分气体进入胃内, 但常规置入引流管的情况下并未导致返流误吸等严重并发症的发生; 同时I-gel喉罩可显著降低术后咽痛及声嘶的发生率, 揭示其可以安全地应用于此类手术患者, 进而提高麻醉质量和改善患者的术后转归。由于本研究样本量较少, 为进一步了解喉罩对妇科腹腔镜手术患者胃内进

气的影响以及是否会因胃内气体增多导致相关并发症的发生, 后续将开展临床多中心多种类型喉罩的应用研究, 为临床提供更详实的理论依据。

参考文献

- Smith G, Ng A. Gastric reflux and pulmonary aspiration in anaesthesia[J]. *Minerva anesthesiol*, 2003, 69(5): 402-406.
- 梁毅, 贺亮. I-gel喉罩在侧卧位、俯卧位手术中的应用[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2019, 40(1): 63-66.
LIANG Yi, HE Liang. The application of I-gel laryngeal mask in lateral position and prone position surgery[J]. *International Journal of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, 40(1): 63-66.
- Mishra SK, Sivaraman B, Balachander H, et al. Effect of pneumoperitoneum and Trendelenberg position on oropharyngeal sealing pressure of I-gel and ProSeal LMA in laparoscopic gynecological surgery: A randomized controlled trial[J]. *Anesth Essays Res*, 2015, 9(3): 353-358.
- Van de Putte P, Perlas A. Ultrasound assessment of gastric content and volume[J]. *Br J Anaesth*, 2014, 113(1): 12-22.
- Boogaerts JG, Vanacker E, Seidel L, et al. Assessment of postoperative nausea using a visual analogue scale[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2000, 44(4): 470-474.
- 陈元朝, 苗韶华, 赵蔚, 等. 腹腔镜手术中不同体重指数患者气道压力和肺部感染的比较[J]. *临床麻醉学杂志*. 2015, 31(12): 1202-1204.
CHEN Yuanchao, MIAO Shaohua, ZHAO Wei, et al. Effects of pneumoperitoneum on the airway pressure and pulmonary infection of patients with different body mass index in laparoscope[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2015, 31(12): 1202-1204.
- Jadhav PA, Dalvi NP, Tendolkar BA. I-gel versus laryngeal mask airway-Proseal: comparison of two supraglottic airway devices in short surgical procedures[J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2015, 31(2): 221-225.
- Joly N, Poulin LP, Tanoubi I, et al. Randomized prospective trial comparing two supraglottic airway devices: I-gel and LMA-Supreme in paralyzed patients[J]. *Can J Anaesth*, 2014, 61(9): 794-800.
- Theiler L, Gutzmann M, Kleine-Brueggeney M, et al. I-gel supraglottic airway in clinical practice: a prospective observational multicentre study[J]. *Br J Anaesth*, 2012, 109(6): 990-995.
- Seet MM, Soliman KM, Sbeih ZF. Comparison of three modes of positive pressure mask ventilation during induction of anaesthesia: a prospective, randomized, crossover study[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2009, 26(11): 913-916.
- Dhanda A, Singh S, Bhalotra AR, et al. Clinical comparison of I-Gel supraglottic airway device and cuffed endotracheal tube for pressure-controlled ventilation during routine surgical procedures[J]. *Turk J Anaesthesiol Reanim*, 2017, 45(5): 270-276.
- Bataille A, Rousset J, Marret E, et al. Ultrasonographic evaluation of gastric content during labour under epidural analgesia: a prospective cohort study[J]. *Br J Anaesth*, 2014, 112(4): 703-707.
- 胡琼, 傅虹, 李春波, 等. 不同气道峰压用于患儿面罩通气时胃进气发生情况的比较: 超声测定法[J]. *中华麻醉学杂志*, 2016, 36(7): 780-784.
HU Qiong, FU Hong, LI Chunbo, et al. Comparison of development of gastric insufflation related to different peak inspiratory pressures during facemask ventilation in pediatric patients: ultrasonographic measurement[J]. *Chinese Journal of Anesthesiology*, 2016, 36(7): 780-784.
- 刘廪, 陈苗, 谢红. 不同通气容量对全身麻醉诱导胃进气的影响[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2018, 39(8): 728-731.
LIU Lin, CHEN Miao, XIE Hong. The influence of different ventilating volume on gastric insufflation in patients during anesthesia induction[J]. *International Journal of Anesthesiology and Resuscitation*, 2018, 39(8): 728-731.
- Kruisselbrink R, Arzola C, Jackson T, et al. Ultrasound assessment of gastric volume in severely obese individuals: a validation study[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 118(1): 77-82.
- Spencer AO, Walker AM, Yeung AK, et al. Ultrasound assessment of gastric volume in the fasted pediatric patient undergoing upper gastrointestinal endoscopy: development of a predictive model using endoscopically suctioned volumes[J]. *Paediatr Anaesth*, 2015, 25(3): 301-308.

本文引用: 叶秋萍, 方卫萍, 姚卫东. 超声评估I-gel喉罩对妇科腹腔镜手术患者胃内进气及术后转归的影响[J]. *临床与病理杂志*, 2020, 40(2): 363-368. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.02.017

Cite this article as: YE Qiuping, FANG Weiping, YAO Weidong. Evaluation of the effect of I-gel laryngeal mask on gastric insufflation and postoperative outcome in patients undergoing gynecologic laparoscopic surgery via ultrasound[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2020, 40(2): 363-368. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.02.017