

· 临床研究 ·

肺保护性通气策略对腹腔镜妇科手术肥胖患者肺功能的影响

王华 黄新华 刘静

[摘要] 目的 评价肺保护性通气策略(LPVS)对腹腔镜妇科手术肥胖患者肺功能的影响。方法 选择60例体重指数 ≥ 30 kg/m²择期拟行腹腔镜妇科手术患者,采用随机数字表法分为两组:肺保护性机械通气组(观察组)和常规容量控制间歇正压机械通气组(对照组)。比较两组患者气腹前(T₁)、气腹后1 h(T₂)、气腹后2 h(T₃)、气腹停止5 min时(T₄)的气道峰压(Ppeak)、平台压(Pplat)、肺动态顺应性(Cdyn)及血清白介素-8(IL-8)、血清人克拉拉细胞蛋白16(CC16)、肺泡表面活性物质-D(SP-D)浓度,以及术后5 d内肺部并发症的发生情况。结果 观察组患者在T₂~T₄时Ppeak、Pplat低于对照组,Cdyn高于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=5.84、6.12、7.23、8.63、9.35、8.73、6.98、6.37、7.38, P 均 <0.05)。观察组患者在T₂~T₄时IL-8、CC16和SP-D均低于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=5.89、7.23、6.37、7.01、8.33、7.87、6.39、5.88、6.20, P 均 <0.05)。观察组患者的术后5 d内肺部并发症发生率低于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=4.29$, $P<0.05$)。结论 LPVS能改善腹腔镜妇科手术肥胖患者肺功能,降低术后早期肺部并发症。

[关键词] 肺保护性通气策略; 腹腔镜; 肥胖; 肺功能

Effect of lung protective ventilation strategy on lung function in obese patients undergoing gynecological laparoscopic surgery WANG Hua, HUANG Xinhua, LIU Jing. Department of Anesthesiology, Huzhou Maternity & Child Health Care Hospital, Huzhou 313000, China.

[Abstract] **Objective** To investigate the effect of lung protective ventilation strategies on lung injury in obese patients undergoing gynecological laparoscopic surgery. **Methods** Sixty patients scheduled for elective laparoscopic gynecological surgery whose BMI larger than 30 kg/m² were selected and randomly divided into two groups: lung protective ventilation group (observation group) and conventional ventilation group (control group). At times before pneumoperitoneum (T₁), 1 hours after pneumoperitoneum (T₂), 2 hours after pneumoperitoneum (T₃) and 5 minutes after pneumoperitoneum completed (T₄), the peak airway pressure (Ppeak), plateau airway pressure (Pplat) and lung dynamic compliance (Cdyn) were recorded as well as the interleukin-8 (IL-8), club cell protein 16 (CC16) and surfactant protein-D (SP-D) were detected. The incidence of pulmonary complications were recorded between two groups within 5 days after surgery. **Results** Compared with the control group, the Ppeak, Pplat were significantly decreased and the Cdyn was significantly higher at T₂~T₄ in observation group ($t=5.84, 6.12, 7.23, 8.63, 9.35, 8.73, 6.98, 6.37, 7.38, P<0.05$). Compared with the control group, the IL-8, CC16, and SP-D were declined at T₂~T₄ in observation group ($t=5.89, 7.23, 6.37, 7.01, 8.33, 7.87, 6.39, 5.88, 6.20, P<0.05$). The incidence of pulmonary complications within 5 days after surgery in observation group was lower than that in control group ($\chi^2=4.29, P<0.05$). **Conclusion** Lung protective ventilation strategy can protect the lung function and reduce the incidence of pulmonary complications in obese patients undergoing laparoscopic gynecological surgery.

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2020.005.009

基金项目: 湖州市科技局公益类项目(2019GYB55); 浙江省医药卫生科技计划(2020KY932)

作者单位: 313000 浙江湖州, 湖州市妇幼保健院麻醉科

通讯作者: 刘静, Email: 849796799@qq.com

[Key words] lung protective ventilation strategy; laparoscopic; obese; lung function

腹腔镜妇科手术肥胖患者日益增多, CO₂气腹和头低足高体位对肥胖患者呼吸系统造成极大影

响,给麻醉医生带来前所未有的挑战。全麻下机械通气是增加围手术期肺损伤的重要原因之一^[1]。因此,寻找合理的机械通气模式对减少肥胖患者术中肺损伤显得至关重要。小潮气量、合理呼气末正压和间断规律肺泡复张的肺保护性通气策略(lung protective ventilation strategy, LPVS)不仅改善患者手术效果及术后预后,并明显提高患者生存率^[2-4]。而LPVS能否改善腹腔镜妇科手术肥胖患者肺功能、减少肺损伤,目前报道较少。本次研究拟探讨LPVS对腹腔镜妇科手术肥胖患者围术期肺功能的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2019年6月至2019年12月湖州市妇幼保健院择期全麻下行腹腔镜妇科手术的

患者60例,年龄33~65岁,体重指数(body mass index, BMI) ≥ 30 kg/m²,美国麻醉师协会(American society of anesthesiologists, ASA)分级 I 或 II 级;预计手术时间 ≥ 3 h。排除标准为:合并心脏、肝脏、肾脏等重要脏器疾病或功能不全;合并呼吸系统疾病如呼吸道感染、哮喘、支气管扩张等以及术中气道压力持续 ≥ 40 cmH₂O;术前15 d内接受过持续气道正压等机械通气治疗;有胸腔内肿瘤以及胸廓畸形等患者。本次研究经本院伦理委员会批准,所有纳入患者及家属签署知情同意书。采用随机数字表法分为观察组和对照组,各30例。两组年龄、BMI、吸烟史、术中机械通气时间、术中液体出入量等比较见表1。两组比较,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。

表1 两组患者一般情况和围术期情况的比较

组别	年龄/岁	BMI/kg/m ²	吸烟史/例(%)	机械通气时间/min	术中输血量/ml	术中失血量/ml	尿量/ml
观察组	51.28 $\pm$ 10.31	34.10 $\pm$ 7.22	3(10.00)	195.25 $\pm$ 48.90	1648.62 $\pm$ 368.92	79.29 $\pm$ 47.78	146.11 $\pm$ 34.58
对照组	54.41 $\pm$ 6.82	33.53 $\pm$ 6.91	2(6.70)	184.22 $\pm$ 54.13	1608.94 $\pm$ 391.41	82.83 $\pm$ 50.03	139.32 $\pm$ 41.19

1.2 方法 两组患者入室后予面罩吸氧,监测血压、心率、脉搏血氧饱和度、呼吸频率、心电图,监测镇静深度。所有患者予以咪达唑仑 0.05 mg/kg、舒芬太尼 0.6 μ g/kg、丙泊酚 1.5 ~ 2 mg/kg、顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg 静注维持麻醉诱导平稳。气管插管成功后接麻醉机采用容量控制间歇正压机械通气模式通气,两组参数设置为:吸入氧浓度为50%,吸呼比为1:2。对照组给予潮气量9 ml/kg;观察组给予潮气量7 ml/kg+呼气末正压7 cmH₂O+每30分钟一次规律手法肺复张,术中调整呼吸频率以保证呼气末CO₂分压在正常范围内波动。持续静脉泵注瑞芬太尼 0.1 ~ 0.2 μ g·kg⁻¹·min⁻¹,丙泊酚 100 μ g·kg⁻¹·min⁻¹,顺式阿曲库铵 2 ~ 3 μ g·kg⁻¹·min⁻¹以及吸入1% ~ 2%七氟醚维持脑电双频指数40~60维持麻醉,同时根据情况调整保证术中生命体征平稳。术中气腹机CO₂流量设为20 L/min,气腹压设定为13 ~ 14 mmHg。术中输入加温液体、采用变温毯等措施保温。予拔除气管导管前静脉注射托烷司琼5 mg预防患者术后恶心呕吐。

1.3 观察指标 记录两组患者在CO₂气腹前(T₁)、CO₂气腹后1 h(T₂)、CO₂气腹后2 h(T₃)、气腹停止5 min(T₄)时的气道平台压(plateau airway pressure, Pplat)、气道峰压(peak airway pressure, Ppeak),并计算肺动态顺应性(lung dynamic compliance,

Cdyn);于各观察时点抽取静脉血4 ml,检测血清中白介素-8(interleukin-8, IL-8)、人克拉拉细胞蛋白16(club cell protein 16, CC16)和肺泡表面活性物质-D(surfactant protein-D, SP-D)浓度。记录术后5 d内肺部并发症,主要包括呼吸道感染、急性肺损伤、肺部感染、肺栓塞、非计划插管、肺不张呼吸衰竭和吸入性肺炎的发生情况^[5]。

1.4 统计学方法 采用SPSS 19.0 统计学软件进行分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。计量资料比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者不同时点肺功能和IL-8、CC16及SP-D的比较见表2

由表2可见,两组患者在T₁时Pplat、Ppeak、Cdyn、IL-8、CC16及SP-D比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.24、0.58、0.27、0.33、0.48、1.01, P 均 > 0.05)。与T₁时比较,两组患者T₂~T₄时Ppeak、Pplat明显增加,Cdyn明显降低(t 分别=5.87、7.23、7.37、7.39、8.23、6.37、7.38、8.28、6.98; 5.14、4.66、6.14、5.08、4.36、6.54、7.84、5.44、8.34, P 均 < 0.05)。与T₁时比较,两组患者的IL-8、CC16及SP-D浓度均明显升高(t 分别=6.44、5.23、6.37、7.36、8.24、6.33、7.30、8.24、7.39; 6.98、7.38、6.41、6.08、5.55、6.54、

7.08、4.37、6.56, P 均 <0.05 。

观察组患者在 $T_2 \sim T_4$ 时 P_{peak} 、 P_{plat} 低于对照组, C_{dyn} 高于对照组, 差异均有统计学意义(t 分别=5.84、6.12、7.23、8.63、9.35、8.73、6.98、6.37、7.38, P 均 $<$

0.05)。观察组患者在 $T_2 \sim T_4$ 时IL-8、CC16和SP-D均低于对照组, 差异均有统计学意义(t 分别=5.89、7.23、6.37、7.01、8.33、7.87、6.39、5.88、6.20, P 均 $<$

表2 两组患者不同时点肺功能和IL-8、CC16及SP-D比较

组别		$P_{peak}/\text{cmH}_2\text{O}$	$P_{plat}/\text{cmH}_2\text{O}$	$C_{dyn}/\text{ml}/\text{cmH}_2\text{O}$	IL-8/ng/ml	CC16/ng/ml	SP-D/ng/ml
观察组	T_1	20.11 ± 2.70	14.91 ± 3.61	34.89 ± 4.11	20.10 ± 2.11	14.90 ± 3.62	0.32 ± 0.13
	T_2	$25.32 \pm 2.43^{* \#}$	$18.73 \pm 2.71^{* \#}$	$26.86 \pm 3.48^{* \#}$	$25.22 \pm 2.64^{* \#}$	$18.71 \pm 2.74^{* \#}$	$0.38 \pm 0.13^{* \#}$
	T_3	$28.76 \pm 2.45^{* \#}$	$22.54 \pm 2.86^{* \#}$	$24.28 \pm 3.57^{* \#}$	$28.70 \pm 2.88^{* \#}$	$22.55 \pm 2.86^{* \#}$	$0.43 \pm 0.12^{* \#}$
	T_4	$23.27 \pm 3.54^{* \#}$	$17.28 \pm 3.14^{* \#}$	$30.77 \pm 3.24^{* \#}$	$33.20 \pm 3.57^{* \#}$	$27.27 \pm 3.18^{* \#}$	$0.45 \pm 0.14^{* \#}$
对照组	T_1	19.97 ± 3.42	15.30 ± 2.91	35.22 ± 4.31	19.90 ± 3.41	15.31 ± 2.92	0.31 ± 0.12
	T_2	$28.38 \pm 2.86^*$	$21.57 \pm 5.35^*$	$23.57 \pm 4.66^*$	$28.35 \pm 2.87^*$	$21.57 \pm 5.36^*$	$0.50 \pm 0.14^*$
	T_3	$32.55 \pm 3.64^*$	$25.19 \pm 4.48^*$	$21.88 \pm 3.97^*$	$32.54 \pm 3.66^*$	$25.17 \pm 4.44^*$	$0.55 \pm 0.11^*$
	T_4	$26.48 \pm 3.37^*$	$19.46 \pm 3.35^*$	$27.96 \pm 3.85^*$	$36.43 \pm 3.73^*$	$29.45 \pm 3.31^*$	$0.59 \pm 0.13^*$

注:*, 与 T_1 时比较, $P<0.05$; #, 与对照组比较, $P<0.05$ 。

2.2 两组患者术后5 d内肺部并发症比较 对照组术后有4例发生肺部感染(13.33%), 观察组未发生术后肺部并发症情况。观察组患者的术后5 d内肺部并发症发生率低于对照组, 差异有统计学意义($\chi^2=4.29, P<0.05$)。

3 讨论

腹腔镜微创术式已经成为妇科疾病手术治疗的主要方式^[6]。肥胖患者易发生容积伤、气压伤等肺损伤现象^[7]。因此, 本次研究对腹腔镜妇科手术肥胖患者实施7 ml/kg的潮气量, 7 cmH₂O的呼气末正压和每30分钟一次规律手控肺复张的保护性通气策略替代传统通气方式进行机械通气^[8]。术中 P_{plat} 、 P_{peak} 和 C_{dyn} 是反映机械通气时气道气压伤的特异性呼吸力学指标。本次研究显示, 与 T_1 时比较, 两组患者 $T_2 \sim T_4$ 时 P_{peak} 、 P_{plat} 明显增加, C_{dyn} 明显降低(P 均 <0.05)。且肺保护性机械通气组患者在 $T_2 \sim T_4$ 时 P_{peak} 、 P_{plat} 低于常规容量控制间歇正压机械通气组, C_{dyn} 高于常规容量控制间歇正压机械通气组, 差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。表明LPVS可改善全麻机械通气时人工气腹等多种因素引起的不同程度肺功能损伤。与Severgnini等^[9]研究认为LPVS可改善肺呼吸功能, 表现出更好肺顺应性的这一结果基本一致。

IL-8浓度与肺损伤程度密切相关, 是特异性反映肺损伤的可靠指标^[10]。CC16主要是由肺上皮细胞及肺细支气管Clara细胞分泌的蛋白。当肺泡毛

细血管膜受损时, CC16会被动弥散到血液循环中导致外周血中CC16浓度升高, 是反映肺损伤以及损伤程度的特异性生物标记物^[11]。SP-D是反映急性肺损伤极有价值的敏感性指标^[12]。本次研究结果显示, 与 T_1 时点比较, 两组患者的IL-8、CC16及SP-D浓度均明显升高(P 均 <0.05)。两组患者炎性介质随着机械通气时间的延长都不同程度地升高, 提示手术的实施、机械通气、CO₂气腹及体位的改变等因素导致了肺部炎症反应, 而肺保护性机械通气组患者在 $T_2 \sim T_4$ 时IL-8、CC16和SP-D均低于常规容量控制间歇正压机械通气组, 差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。另外, 常规容量控制间歇正压机械通气组术后5 d内肺部并发症发生率13.33%, 而肺保护性机械通气组未肺部并发症发生, 提示LPVS可减轻腹腔镜妇科手术肥胖患者的肺部炎症反应、从而降低肺损伤, 减少肺部并发症发生率。与Serpa等^[13]的Meta分析发现, 保护性肺通气模式可以有效预防术后肺部并发症的结果一致。

综上所述, LPVS明显改善腹腔镜妇科手术肥胖患者术中呼吸功能, 降低术后早期肺部并发症发生率, 可安全有效地应用于全麻下行腹腔镜妇科手术的肥胖患者。值得一提的是, 术中安全有效的通气管理直接关系到患者术后早期及远期肺部并发症^[14,15], 而本次研究只观察到术后5 d内的术后肺部感染率降低。后期仍需科学设计的多中心、多病种、大样本量、系统性的临床研究来进一步验证。

参考文献

- Wirth S, Biesemann A, Spaeth J, et al. Pneumoperitoneum deteriorates intratidal respiratory system mechanics: An observational study in lung-healthy patients[J]. Surg Endosc, 2017, 31(2):753-760.
- Tuncay B, Erol V, Zeyneloglu P. Effects of volume-controlled equal ratio ventilation with recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure in laparoscopic sleeve gastrectomy: A prospective, randomized, controlled trial[J]. Turk J Med Sci, 2018, 48(4):768-776.
- Ferrando C, Tusman G, Suarez Sipmann F, et al. Individualized lung recruitment maneuver guided by pulse oximetry in anesthetized patients undergoing laparoscopy: a feasibility study[J]. Aeta Anaesthesiol Scand, 2018, 62(5):608-619.
- Jammer I, Wickboldt N, Sander M, et al. Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine: European Perioperative Clinical Outcome (EPCO) definitions: a statement from the ESAESICM joint taskforce on perioperative outcome measures[J]. Eur J Anaesthesiol, 2015, 32(2):88-105.
- Jong AD, Chanques G, Jaber S. Mechanical ventilation in obese icu patients: From intubation to extubation[J]. Crit Care, 2017, 21(1):63.
- Acton JN, Salfinger SG, Tan J, et al. Outcomes of total laparoscopic hysterectomy using a 5-mm versus 10-mm laparoscope: A randomized control trial [J]. J Minim Invasive Gynecol, 2016, 23(1):101-106.
- Imber DA, Pirrone M, Zhang C, et al. Respiratory management of perioperative obese patients[J]. Respir Care, 2016, 61(12):1681-1692.
- 刘静, 孟志鹏, 颜伟, 等. 肺保护性通气策略对腹腔镜胃癌根治手术老年患者肺氧合功能及术后肺部并发症的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(4):344-347.
- Severgnini P, Selmo G, Lanza C, et al. Protective mechanical ventilation during general anesthesia for open abdominal surgery improves postoperative pulmonary function [J]. Anesthesiology, 2013, 118(6):1307-1321.
- Lin J, Zhang W, Wang L, et al. Diagnostic and prognostic values of club cell protein 16 (CC16) in critical care patients with acute respiratory distress syndrome[J]. J Clin Lab Anal, 2018, 32(2):e22262.
- Peric A, Mirkovic CS, Durdevic BV, et al. Eosinophil chemokines and clara cell protein 16 production in nasal mucosa of patients with persistent allergic rhinitis[J]. Eurasian J Me, 2017, 49(3):178-182.
- Park J, Pabon M, Choi AMK, et al. Plasma surfactant protein-D as a diagnostic biomarker for acute respiratory distress syndrome: validation in US and Korean cohorts[J]. BMC Pulm Med, 2017, 17(1):204.
- Serpa Neto A, Cardoso SO, Manetta JA, et al. Association between use of lung protective ventilation with lower tidal volumes and clinical outcomes among patients without acute respiratory distress syndrome: A meta-analysis [J]. JAMA, 2012, 308(16):1651-1659.
- Fernandez Bustamante A, Frenzl G, Sprung J, et al. Postoperative pulmonary complications, early mortality, and hospital stay following noncardiothoracic surgery: A multicenter study by the perioperative research network investigators[J]. JAMA Surg, 2017, 152(2):157-166.
- Costa Leme A, Hajjar LA, Volpe MS, et al. Effect of intensive vs moderate alveolar recruitment strategies added to lung-protective ventilation on postoperative pulmonary complications: A randomized clinical trial[J]. JAMA, 2017, 317(14):1422-1432.

(收稿日期 2020-03-12)

(本文编辑 蔡华波)