

## · 临床研究 ·

肺保护性通气在老年患者腹腔镜子宫内  
膜癌根治术中的应用

吕慧直 刘静

【摘要】 目的 探讨肺保护性通气在老年患者腹腔镜子宫内  
膜癌根治术中的应用效果。方法 选择2019年6月至2020年6月择期行腹腔镜子宫内  
膜癌根治术的老年女性患者60例,年龄65~80岁,BMI 20~28 kg/m<sup>2</sup>,ASA I或II级。采用随机数字表法将患者分为两组:肺保护性通气组(P组)  
和常规机械通气组(R组),每组30例。P组设置V<sub>T</sub> 7 ml/kg、呼气末正压通气(PEEP) 7 cmH<sub>2</sub>O、每  
30分钟规律手法肺复张一次;R组仅设置V<sub>T</sub> 9 ml/kg,未采用PEEP和肺复张。记录气腹前即刻、气  
腹后2 h、手术结束即刻的气道峰压(P<sub>peak</sub>)、气道平台压(P<sub>plat</sub>)、肺动态顺应性(C<sub>dyn</sub>)及血清IL-6、  
IL-8、TNF-α浓度。记录气腹前即刻和出复苏室即刻的氧合指数(PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)。结果 与气腹前即  
刻比较,气腹后2 h、手术结束即刻两组P<sub>plat</sub>、P<sub>peak</sub>及血清IL-6、IL-8、TNF-α浓度均明显升高(P<  
0.05),C<sub>dyn</sub>明显降低(P<0.05);出复苏室即刻两组PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>明显降低(P<0.05)。与R组比较,P  
组气腹后2 h、手术结束即刻P<sub>plat</sub>、P<sub>peak</sub>及血清IL-6、IL-8、TNF-α浓度明显降低(P<0.05),C<sub>dyn</sub>明  
显升高(P<0.05);出复苏室即刻PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>明显升高(P<0.05)。结论 肺保护性通气可以减轻老  
年患者腹腔镜子宫内  
膜癌根治术围术期呼吸功能损伤和炎症反应,可安全用于老年患者腹腔镜子宫  
内  
膜癌根治术。

【关键词】 肺保护性通气;老年;子宫内  
膜癌;术后认知功能;呼吸功能

**Application of lung-protective ventilation in elderly female patients undergoing laparoscopic radical  
resection of endometrial carcinoma** LYU Huizhi, LIU Jing. Department of Anesthesiology, Taizhou  
Sanmen County People's Hospital, Taizhou 317100, China  
Corresponding author: LIU Jing, Email: 849796799@qq.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the effect of lung-protective ventilation in elderly female pa-  
tients undergoing laparoscopic radical resection of endometrial carcinoma. **Methods** Sixty elderly female  
patients underwent laparoscopic radical resection of endometrial carcinoma from June 2019 to June 2020,  
aged 65~80 years, BMI 20~28 kg/m<sup>2</sup>, ASA physical status I or II, were divided into 2 groups using ran-  
dom number table: protective ventilation group (group P) and regulation ventilation group (group R), 30  
patients in each group. In group P, the tidal volume (V<sub>T</sub>) was set at 7 ml/kg, PEEP was set at 7 cmH<sub>2</sub>O,  
and regular recruitment maneuvers (RM) once every 30 minutes. In group R, the V<sub>T</sub> was set at 9 ml/kg,  
whereas PEEP and RM were not used. The airway peak pressure (P<sub>peak</sub>), airway plateau pressure  
(P<sub>plat</sub>), dynamic lung compliance (C<sub>dyn</sub>) and concentrations of IL-6, IL-8, and TNF-α in serum were re-  
corded before pneumoperitoneum, 2 hours after pneumoperitoneum and immediately after operation. The oxy-  
gen index (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) was recorded before pneumoperitoneum and immediately leaving the recovery room.  
**Results** Compared with before pneumoperitoneum, the P<sub>peak</sub>, P<sub>plat</sub>, concentrations of IL-6, IL-8 and  
TNF-α increased 2 hours after pneumoperitoneum and immediately after operation (P < 0.05), and the  
C<sub>dyn</sub> decreased, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> decreased immediately after leaving the recovery room in both groups (P <  
0.05). Compared with group R, the P<sub>peak</sub>, P<sub>plat</sub>, concentrations of IL-6, IL-8 and TNF-α decreased (P  
< 0.05) and the C<sub>dyn</sub> increased 2 hours after pneumoperitoneum and immediately after operation, PaO<sub>2</sub>/  
FiO<sub>2</sub> increased immediately after leaving the recovery room in group P (P < 0.05). **Conclusion** Lung-pro-  
tective ventilation can relieve perioperative respiratory function injury and the inflammation in elderly  
patients undergoing laparoscopic radical resection of endometrial carcinoma.

【Key words】 Lung-protective ventilation; Aged; Endometrial neoplasms; Postoperative cognitive  
function; Pulmonary function

DOI:10.12089/jca.2021.07.013

基金项目:浙江省医药卫生科技计划(2020KY932)

作者单位:317100 浙江省台州市三门县人民医院麻醉科(吕慧直);湖州市妇幼保健院麻醉科(刘静)

通信作者:刘静,Email: 849796799@qq.com

机械通气在腹腔镜子宫内腔癌根治术中应用广泛,长时间  $\text{CO}_2$  气腹、腹内压增高及大角度头低脚高截石位(Trendelenburg 体位)导致胸壁、肺顺应性下降、气道压力升高、肺扩张减少,颅内压增高、静脉回流受阻,出现肺不张、呼吸力学和脑代谢障碍等临床相关变化<sup>[1-2]</sup>。老年女性患者由于神经系统老化、调节功能衰退、绝经期后雌激素分泌降低、心肺储备功能和脑循环自身调节能力下降等,更易诱发低氧血症、术后认知功能障碍(postoperative cognitive dysfunction, POCD)等<sup>[3-4]</sup>。郭唯真等<sup>[5]</sup>研究表明,肺保护性通气可以提高氧合功能,减少肺损伤,降低 POCD 发生。本研究探讨肺保护性通气在老年患者腹腔镜下子宫内腔癌根治术中的应用效果。

### 资料与方法

**一般资料** 本研究经湖州市妇幼保健院伦理委员会批准(2019-R-013),患者或家属签署知情同意书。选择 2019 年 6 月至 2020 年 6 月择期全麻下行腹腔镜子宫内腔癌根治术的老年女性患者,年龄 65~80 岁, BMI 20~28  $\text{kg}/\text{m}^2$ , ASA I 或 II 级。排除标准:精神病或神经系统疾病病史,脑部或胸部手术史及外伤史,严重肝、肾及心脑血管重要脏器疾病或功能不全,合并肺气肿、哮喘等肺部基础疾病。剔除标准:手术时间 <3 h 或 >5 h,术中出血量 >400 ml,术后入 ICU,正在参加其他临床干预试验。采用随机数字表法将患者分为两组:肺保护性通气组(P 组)和常规机械通气组(R 组)。

**麻醉方法** 麻醉诱导:静注丙泊酚 1.5~2 mg/kg、舒芬太尼 0.6  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg。机械通气参数设置: I:E 1:2,  $\text{FiO}_2$  60%。P 组设置  $V_T$  7 ml/kg、呼气末正压通气 7  $\text{cmH}_2\text{O}$ 、每 30 分钟规律手法肺复张一次;R 组设置  $V_T$  9 ml/kg。术中调整呼吸频率维持  $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$  35~45 mmHg,维持  $\text{CO}_2$  气腹压力 14 mmHg。麻醉维持:持续静脉泵注丙泊酚 5~7  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 、瑞芬太尼 0.1~0.2  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  以及顺式阿曲库铵 2~3  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ,维持 BIS 40~60。术中采用变温毯保温,维持体温 35~37  $^{\circ}\text{C}$ 。

**观察指标** 记录术中输液量、出血量、尿量、苏醒时间。记录气腹前即刻、气腹后 2 h、手术结束即刻的气道峰压(airway peak pressure, Ppeak)、气道平台压(airway plateau pressure, Pplat)、肺动态顺应性(dynamic lung compliance, Cdyn)。采用 ELISA

法检测气腹前即刻、气腹后 2 h、手术结束即刻血清 IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  浓度。记录气腹前即刻和出复苏室即刻的氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )。于术前 1 d、术后 3、7 d 采用简易精神状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分和蒙特利尔认知评估(montreal cognitive assessment, MoCA)量表评分评估认知功能,MMSE 评分 <27 分被认为存在认知功能下降<sup>[6]</sup>,记录术后 7 d 内认知功能下降例数。

**统计分析** 采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组内比较采用重复测量设计的方差分析,组间比较采用  $t$  检验。计数资料以例(%)表示,比较采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

本研究共纳入择期全麻下行腹腔镜子宫内腔癌根治术的老年患者 60 例,每组 30 例。两组患者年龄、BMI、ASA 分级、术中输液量、出血量、尿量、苏醒时间差异均无统计学意义(表 1—2)。

表 1 两组患者一般情况的比较

| 组别  | 例数 | 年龄(岁)          | BMI<br>( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) | ASA I/II 级<br>(例) |
|-----|----|----------------|-----------------------------------|-------------------|
| P 组 | 30 | 69.1 $\pm$ 8.3 | 22.1 $\pm$ 3.2                    | 6/24              |
| R 组 | 30 | 67.6 $\pm$ 7.2 | 23.5 $\pm$ 2.9                    | 5/25              |

表 2 两组患者术中指标和苏醒时间的比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  | 例数 | 术中输液量<br>(ml)       | 术中出血量<br>(ml)   | 术中尿量<br>(ml)     | 苏醒时间<br>(min)  |
|-----|----|---------------------|-----------------|------------------|----------------|
| P 组 | 30 | 1 648.6 $\pm$ 258.9 | 78.6 $\pm$ 50.1 | 246.1 $\pm$ 34.8 | 16.5 $\pm$ 4.5 |
| R 组 | 30 | 1 670.9 $\pm$ 231.4 | 81.9 $\pm$ 49.4 | 239.3 $\pm$ 41.1 | 15.7 $\pm$ 4.6 |

与气腹前即刻比较,气腹后 2 h、手术结束即刻两组 Pplat、Ppeak 明显升高( $P<0.05$ ), Cdyn 明显降低( $P<0.05$ )。与 R 组比较,气腹后 2 h、手术结束即刻 P 组 Pplat、Ppeak 明显降低( $P<0.05$ ), Cdyn 明显升高( $P<0.05$ )(表 3)。

与气腹前即刻比较,气腹后 2 h、手术结束即刻两组血清 IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  浓度均明显升高( $P<0.05$ )。与 R 组比较,气腹后 2 h、手术结束即刻 P 组血清 IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  浓度均明显降低( $P<0.05$ )(表 4)。

表 3 两组患者不同时点 Pplat、Ppeak、Cdyn 的比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 指标                              | 组别  | 例数 | 气腹前即刻    | 气腹后 2 h                | 手术结束即刻                 |
|---------------------------------|-----|----|----------|------------------------|------------------------|
| Ppeak<br>(cmH <sub>2</sub> O)   | P 组 | 30 | 14.6±2.3 | 20.9±2.1 <sup>ab</sup> | 20.9±2.1 <sup>ab</sup> |
|                                 | R 组 | 30 | 15.4±2.6 | 23.1±2.5 <sup>a</sup>  | 23.1±2.5 <sup>a</sup>  |
| Pplat<br>(cmH <sub>2</sub> O)   | P 组 | 30 | 11.4±2.1 | 18.5±2.5 <sup>ab</sup> | 14.1±3.0 <sup>ab</sup> |
|                                 | R 组 | 30 | 11.3±2.2 | 20.6±3.1 <sup>a</sup>  | 16.6±3.4 <sup>a</sup>  |
| Cdyn<br>(ml/cmH <sub>2</sub> O) | P 组 | 30 | 35.1±3.9 | 24.2±3.2 <sup>ab</sup> | 30.8±3.4 <sup>ab</sup> |
|                                 | R 组 | 30 | 35.4±4.2 | 21.3±3.3 <sup>a</sup>  | 27.1±3.8 <sup>a</sup>  |

注:与气腹前即刻比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与 R 组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 表 4 两组患者不同时点血清 IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  浓度的比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 指标                       | 组别  | 例数 | 气腹前即刻   | 气腹后 2 h               | 手术结束即刻                 |
|--------------------------|-----|----|---------|-----------------------|------------------------|
| IL-6<br>(pg/ml)          | P 组 | 30 | 5.1±0.4 | 7.5±0.5 <sup>ab</sup> | 9.1±0.7 <sup>ab</sup>  |
|                          | R 组 | 30 | 5.0±0.5 | 8.4±0.8 <sup>a</sup>  | 10.5±0.6 <sup>a</sup>  |
| IL-8<br>(ng/L)           | P 组 | 30 | 5.2±2.7 | 9.7±3.2 <sup>ab</sup> | 33.2±3.5 <sup>ab</sup> |
|                          | R 组 | 30 | 4.9±1.4 | 15.6±2.6 <sup>a</sup> | 36.4±3.3 <sup>a</sup>  |
| TNF- $\alpha$<br>(ng/ml) | P 组 | 30 | 1.2±0.3 | 1.4±0.2 <sup>ab</sup> | 1.5±0.3 <sup>ab</sup>  |
|                          | R 组 | 30 | 1.3±0.2 | 1.6±0.3 <sup>a</sup>  | 2.1±0.3 <sup>a</sup>   |

注:与气腹前即刻比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与 R 组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 

与气腹前即刻比较,出复苏室即刻两组氧合指数明显降低( $P<0.05$ )。与 R 组比较,出复苏室即刻 P 组氧合指数明显升高( $P<0.05$ )(表 5)。

表 5 两组患者不同时点氧合指数的比较(mmHg, $\bar{x}\pm s$ )

| 组别  | 例数 | 气腹前即刻      | 出复苏室即刻                   |
|-----|----|------------|--------------------------|
| P 组 | 30 | 482.1±42.3 | 428.7±37.4 <sup>ab</sup> |
| R 组 | 30 | 491.9±43.4 | 332.5±33.6 <sup>a</sup>  |

注:与气腹前即刻比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与 R 组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 

术后 7 d 内 P 组和 R 组认知功能下降发生率差异无统计学意义[2 例(7%) vs 6 例(20%)],均无一例 POCD。

## 讨 论

机械通气会导致患者术后肺损伤、认知功能下降等<sup>[7-8]</sup>。采用肺保护性通气可以降低全麻后肺内、肺外并发症发生率<sup>[9]</sup>。肺保护性通气还可以提

高氧合功能,促进脑氧供需平衡,减轻肺损伤,降低患者术后认知功能下降发生率<sup>[10-11]</sup>。术后认知功能与年龄、合并其他内科疾病、麻醉药物、机械通气时间、麻醉深度、围术期体温等因素密切相关<sup>[12-15]</sup>。本研究排除合并重要脏器疾病或功能不全的患者,术中采取全凭静脉麻醉,麻醉诱导及维持药物相同,维持相同的麻醉深度等以避免混杂因素对研究结果的影响。两组一般情况及手术情况差异无统计学意义,围术期体温均正常。MMSE 评分作为传统的认知功能评估量表,其特异性较高,而敏感性较低;MoCA 量表评分评敏感性较高,而特异性较低<sup>[16]</sup>。本研究采用 MMSE 评分联合 MoCA 量表评估患者的认知功能。

本研究中肺保护性通气策略由小潮气量、适当的 PEEP 和规律手法肺复张组成,参照文献<sup>[17]</sup>的方法设定具体通气参数。通过减少潮气量、气道压力,改善肺的顺应性,提高组织细胞氧合,进而减少肺泡损伤,减少炎症因子释放,从而达到减轻肺损伤、改善认知功能下降的作用。本研究结果显示,气腹建立后,Pplat 及 Ppeak 升高,Cdyn 降低,血清 IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  浓度均升高,术后 MMSE 评分降低,部分患者术后认知功能下降。与应用常规机械通气的患者比较,应用肺保护性通气的患者气腹后 2 h、手术结束即刻的 Pplat、Ppeak 明显降低,Cdyn 明显升高,血清 IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  浓度明显降低,出复苏室即刻氧合指数明显升高,提示肺保护性通气可有效降低通气平台压力及气道峰压,有效改善患者肺通气和氧合功能,减少对肺泡的机械性损伤,减轻炎症反应。IL-6 和 TNF- $\alpha$  是反映炎症反应的主要炎症因子。IL-6 浓度持续过高易对组织和细胞造成损害<sup>[18]</sup>。IL-8 是公认的可以特异性反映组织和细胞损伤的可靠指标<sup>[19]</sup>。术后认知功能障碍与炎症反应有着密切关系,IL-6、IL-8、TNF- $\alpha$  可透过血脑屏障而改变脑细胞膜通透性引起细胞水肿,进而影响中枢神经系统突触连接功能,最终引起认知功能障碍<sup>[20]</sup>。本研究结果显示,应用肺保护性通气的患者 MMSE 评分、MoCA 量表评分明显高于应用常规机械通气的患者,术后 7 d 内术后认知功能下降发生率明显低于应用常规机械通气的患者,虽然所有患者均未达到 POCD 的诊断标准,但上述结果提示,肺保护性通气可保护患者肺功能,有效改善氧合状态,减少炎症因子释放,从而减轻继发性脑组织损伤,减少对患者术后 7 d 内认知功能的影响<sup>[11,21]</sup>。

综上所述,肺保护性通气可以有效改善呼吸功能,减轻炎症反应及继发性脑组织损伤,降低术后认知功能下降发生率,可安全用于老年女性患者腹腔镜子宫内瘤根治术。

### 参 考 文 献

- [1] 王晓霞, 黄太满, 郭志鹏, 等. 序贯肺复张后肺保护性通气在腹腔镜结直肠手术中对呼吸力学和预后的影响. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(3): 257-261.
- [2] 赵艳. 保护性肺通气对胸腔镜肺癌手术患者术后谵妄的影响. 合肥: 安徽医科大学, 2019.
- [3] Alday E, Nieves JM, Planas A. Oxygen reserve index predicts hypoxemia during one-lung ventilation: an observational diagnostic study. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2020, 34(2): 417-422.
- [4] Mu DL, Zhang DZ, Wang DX, et al. Parecoxib supplementation to morphine analgesia decreases incidence of delirium in elderly patients after hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial. Anesth Analg, 2017, 124(6): 1992-2000.
- [5] 郭唯真, 陈梦媛, 高巨, 等. 肺保护性通气对单肺通气老年患者脑氧代谢和术后认知功能的影响. 中华麻醉学杂志, 2017, 37(4): 396-399.
- [6] 赵茗姝, 王海云, 孙熠, 等. 右美托咪定对胆管结石轻度高胆红素血症患者术后认知功能的影响. 中华麻醉学杂志, 2019, 39(8): 897-900.
- [7] Hentze B, Muders T, Luepschen H, et al. Regional lung ventilation and perfusion by electrical impedance tomography compared to single-photon emission computed tomography. Physiol Meas, 2018, 39(6): 065004.
- [8] Fiorelli S, Defraia V, Cipolla F, et al. Short-term one-lung ventilation does not influence local inflammatory cytokine response after lung resection. J Thorac Dis, 2018, 10(3): 1864-1874.
- [9] Blank RS, Colquhoun DA, Durieux ME, et al. Management of one-lung ventilation: impact of tidal volume on complications after thoracic surgery. Anesthesiology, 2016, 124(6): 1286-1295.
- [10] 李帆, 黄一丹, 胡振飞, 等. 肺保护通气与右美托咪定联合应用对胸腔镜下心脏手术患者的肺保护效果. 中国体外循环杂志, 2021, 19(2): 99-105.
- [11] 滕培兰, 徐德荣, 吕菲, 等. 以脑氧饱和度为导向的肺保护性通气策略对老年患者胸腔镜肺癌根治术后谵妄的影响. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(10): 1009-1012.
- [12] Song Y, Cui X, Zhang Y, et al. Home-based computerized cognitive training for postoperative cognitive dysfunction after lung transplantation in elderly population: a randomized controlled trial. J Nerv Ment Dis, 2019, 207(8): 693-699.
- [13] Wu C, Gao B, Gui Y. Malondialdehyde on postoperative day 1 predicts postoperative cognitive dysfunction in elderly patients after hip fracture surgery. Biosci Rep, 2019, 39(6).
- [14] Ferhi F, Dardour L, Tej A, et al. Malignant hyperthermia in a 4-year-old girl during anesthesia induction with sevoflurane and succinylcholine for congenital ptosis surgery. Saudi J Ophthalmol, 2019, 33(2): 183-187.
- [15] Akelma H, Kilic ET, Salik F, et al. Postoperative cognitive dysfunction developed in donor nephrectomy-Case report. Niger J Clin Pract, 2019, 22(6): 877-880.
- [16] Ciesielska N, Sokołowski R, Mazur E, et al. Is the montreal cognitive assessment (MoCA) test better suited than the mini-mental state examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis. Psychiatr Pol, 2016, 50(5): 1039-1052.
- [17] Futier E, Constantin JM, Pangam-Burtz C, et al. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. N Engl J Med, 2013, 369(5): 428-437.
- [18] Schmidt M, Jaber S, Zogheib E, et al. Feasibility and safety of low-flow extracorporeal CO<sub>2</sub> removal managed with a renal replacement platform to enhance lung-protective ventilation of patients with mild-to-moderate ARDS. Crit Care, 2018, 22(1): 122.
- [19] Schmidt J, Wenzel C, Mahn M, et al. Improved lung recruitment and oxygenation during mandatory ventilation with a new expiratory ventilation assistance device: a controlled interventional trial in healthy pigs. Eur J Anaesthesiol, 2018, 35(10): 736-744.
- [20] Green D, Ballard C, Kunst G. Depth of anaesthesia optimisation and postoperative cognitive dysfunction. Br J Anaesth, 2015, 114(2): 343-344.
- [21] 姚宏苏, 孙建宏, 杨阳, 等. 肺保护性通气对单肺通气患者呼吸动力学、炎症因子及认知功能的影响. 现代生物医学进展, 2019, 19(19): 3763-3767.

(收稿日期: 2020-11-12)