

- (9): 2077 – 2087
- 6 Chang KH, Mestdagh P, Vandesompele J, *et al.* MiRNA expression profiling to identify and validate reference genes for relative quantification in colorectal cancer [J]. *BMC Cancer*, 2010, 10:173
 - 7 Song J, Bai Z, Han W, *et al.* Identification of suitable reference genes for qPCR analysis of serum microRNA in gastric cancer patients [J]. *Dig Dis Sci*, 2012, 57(4): 897 – 904
 - 8 American Cancer Society. Colorectal Cancer Facts & Figures 2011 – 2013[M]. Atlanta, Ga: American Cancer Society 2011
 - 9 陈琼, 刘志才, 程兰平, 等. 2003 – 2007 年中国结直肠癌发病与死亡分析[J]. *中国肿瘤*, 2012, 21(3): 179 – 182
 - 10 Harris L, Fritsche H, Mennel R, *et al.* American Society of Clinical Oncology 2007 Update of recommendations for the use of tumor markers in breast cancer [J]. *J Clin Oncol*, 2007, 25(33): 5287 – 5312
 - 11 Liu M, Tang Q, Qiu M, *et al.* MiR – 21 targets the tumor suppressor RhoB and regulates proliferation, invasion and apoptosis in colorectal cancer cells [J]. *FEBS Letters*, 2011, 585(19): 2998 – 3005
 - 12 Yang L, Belaguli N, Berger DH. MicroRNA and colorectal cancer [J]. *World J Surg*, 2009, 33(4): 638 – 646
 - 13 Mitchell PS, Parkin RK, Kroh EM, *et al.* Circulating microRNAs as stable blood – based markers for cancer detection [J]. *PANS*, 2008, 105(30): 10513 – 10518
 - 14 Wittmann J, Jifek HM. Serum MicroRNAs as powerful cancer biomarker [J]. *Biochim Biophys Acta*, 2010, 1806(2): 200 – 207
 - 15 Chen X, Ba Y, Ma L, *et al.* Characterization of microRNAs in serum: a novel class of biomarkers for diagnosis of cancer and other diseases [J]. *Cell Research*, 2008, 18(10): 997 – 1006

(收稿日期: 2013 – 03 – 15)

(修回日期: 2013 – 04 – 17)

开放肺策略对腹腔镜手术患者呼吸力学的影响

钱祖超

摘要 目的 探讨腹腔镜手术气腹头低位时, 肺开放策略[肺复张(RM)联合呼气末正压(PEEP)]对呼吸力学的影响。**方法** 选择 34 例腹腔镜下行直肠癌根治术患者, 气腹后 RM 随后机械通气联合 5cmH₂O PEEP 直至手术结束。测定气腹前、气腹后 15min 头低足高位 25° 无 PEEP、RM 后 5cmH₂O PEEP 和气腹结束时的呼吸力学指标、血流动力学参数和动脉血气。**结果** 气腹和头低足高位显著增加 E_{cw} 和 E_L , 分别为 8.5 ± 0.8 和 11.89 ± 1.75 cmH₂O/L, 与 T_0 比较有统计学差异 ($P < 0.05$, $P < 0.01$); 与 T_0 比较, OLS 能明显降低 E_{cw} 和 E_L , 分别为 5.3 ± 1.4 和 8.65 ± 1.03 cmH₂O/L ($P < 0.05$)。 T_1 吸气末跨肺压 (P_{plat_L}) 和呼气末跨肺压 ($PEEP_{total_L}$) 分别为 9.22 ± 2.03 和 2.8 ± 1.7 cmH₂O 较 T_0 明显降低 ($P < 0.05$, $P < 0.01$), 而在 T_2 显著上升, 分别为 11.65 ± 1.25 和 6.55 ± 1.30 cmH₂O。 T_2 时点 PaO_2/FiO_2 均低于其他时点 ($P < 0.05$)。 RM 引起每搏输出量短暂下降。**结论** OLS 可增加跨肺压进而开放塌陷肺泡, 降低胸壁弹性阻力, 改善肺气体交换。

关键词 肺复张 呼气末正压 呼吸力学

Effects of Open Lung Strategy on Respiratory Mechanics during Pelvic Laparoscopic Assisted Surgery in Colorectal Cancer Patients. Qian Zuchao. Taizhou Linhai Second People's Hospital, Zhejiang 318000, China

Abstract Objective To assess the effects of open lung strategy [alveolar recruitment followed by positive end – expiratory pressure (PEEP)] on the respiratory mechanics and arterial oxygenation during laparoscopy assisted colectomy. **Methods** In 34 consecutive patients, a recruiting maneuver followed by PEEP 5cmH₂O maintained until the end of surgery was applied after pneumoperitoneum induction. Respiratory mechanics, gas exchange, blood pressure, and cardiac index were measured before (T_0) and after pneumoperitoneum with zero PEEP (T_1), after recruitment with PEEP 5cmH₂O (T_2), and after peritoneum desufflation with PEEP 5cmH₂O (T_3). **Results** Chest wall elastance (E_{cw}) and elastance of the lung (E_L) in T_1 were markedly increased (8.5 ± 0.8 vs 11.89 ± 1.75 cmH₂O/L) compared to T_0 under pneumoperitoneum and Trendelenburg position. Whereas, E_{cw} and E_L were ameliorated after initiation of open lung strategy in T_2 . Similarly, end – inspiratory transpulmonary pressure (P_{plat_L}) and end – expiratory transpulmonary pressure ($PEEP_{total_L}$) were decreased in T_1 . And PaO_2 /inspiratory oxygen fraction improved through implementation of alveolar recruitment remaining stable thereafter. There was sharp and transient decrease in stroke volume at the time of alveolar recruitment. All respiratory mechanics parameters remained stable after abdominal desufflation. Hemodynamic parameters remained stable throughout the study. **Conclusion** An open lung strategy applied after pneumoperitoneum induction confers beneficial effects on respiratory mechanics with ameliorated airway pres-

sure, reexpand collapsed alveoli, increased transpulmonary pressure, decreased chest wall elastance and improved gas exchange inpatients submitted to laparoscopic surgery in Trendelenburg position.

Key words Alveolar recruitment; Positive end – expiratory pressure; Respiratory mechanics

腔镜技术已广泛应用于外科手术,腹腔镜盆腔手术常在气腹条件下取头低足高位进行手术。气腹和头低足高位均增加气道阻力,降低功能残气量(FRC),导致肺不张,机械通气时对肺泡产生气压伤和不张伤,造成机械通气相关肺损伤,甚至呼吸系统并发症^[1,2]。呼气末正压(PEEP)用于对抗气腹引起的膈肌头向移动和增加 FRC 以改善氧合而得到应用,但其临床效果短暂。开放肺策略(肺泡开放随后给予 PEEP)被证实对 ARDS 患者提高氧合和降低肺弹性阻力有益^[3],气腹和头低足高位会增加胸壁弹性和降低跨肺压。然而,开放肺策略对胸壁和肺呼吸力学的研究十分有限。本文研究开放肺策略对腹腔镜直肠癌根治术患者呼吸力学的影响,以指导临床应用。

资料与方法

1. 一般资料:经医院伦理委员会批准和签署知情同意书。选择笔者医院拟行择期腹腔镜下直肠癌根治术患者 30 例,年龄 42 ~ 75 岁,ASA 分级 I ~ II 级,第 1 秒末用力呼气量/用力肺活量 ≥ 70%。排除标准:慢性阻塞性肺疾病、肺大泡和急性慢性失代偿性心脏病,肥胖(BMI ≥ 30kg/m²)。

2. 麻醉诱导与维持:麻醉前 30min 肌内注射咪唑安定 5mg。患者入室后常规监测心率、血压、心电图和脉搏氧饱和度(Intellivue MP40,Phillips,德国),监测脑电双频指数(Aspect A – 2000,Aspect medical system,MA),局部麻醉(以下简称局麻)下行桡动脉穿刺监测有创动脉血压,连接 Flotrac/Vigileo 监护仪监测心排出量(Edwards Lifescience,美国)。麻醉诱导前所有患者给予醋酸纳林格液 10ml/kg,随后以 5ml/(kg · h)维持。麻醉诱导:异丙酚 1.5 ~ 2.0mg/kg,芬太尼 3 ~ 5μg/kg,罗库溴铵 0.9mg/kg,地塞米松 10mg,氟哌利多 1.25mg。麻醉维持:异丙酚靶控输注血浆浓度 2.5 ~ 3.5μg/ml,瑞芬太尼 0.15 ~ 0.25μg/(kg · min),间断给予罗库溴铵维持肌松。调整异丙酚输注速度维持脑电双频指数于 50 ~ 60 之间。插入气管导管后接 Sevo 900C 麻醉机(Siemens – Elema AB,Berlin,德国)行机械通气,通气波形选用方波。通气参数为潮气量(V_T)8ml/kg,呼吸频率 12 次/分,吸气时间 33%,吸气暂停为 20%。开始通气时吸入氧浓度(FiO₂) ≥ 50%以维持 SpO₂ ≥ 95%,无 PEEP。插入头端带有薄壁乳胶气囊的导管至食管下端并连接至压力传感器(Digima – clic,Nordlingen,德国)测定食管压力(P_{es});遵循步骤如下:麻醉后去仰卧位测压管通过鼻腔到达咽喉部,缓慢置入 60cm 左右到达胃,向气囊内注入 5ml 空气,回抽 4.0 ~ 4.5ml。此时监测的压力为胃内压,波形为恒定的正压波形。缓慢将导管退出进入胸腔后压力波形变为随机机械通气的正弦波。

3. 开放肺实施:患者血流动力学平稳后(SVV < 13%)^[4],气腹 15min 头低足高(25°)后将麻醉机转为压力控制模式,吸气时间调整为 50%,逐步增加 PEEP 使吸气峰压分步增加到 30、35、40cmH₂O,每个压力水平进行 4 次呼吸。随后转为容量控制模式参数同前并设定 PEEP 为 5cmH₂O 直至气腹结束,麻醉机采集的数据通过电脑数据线和软件将数据进行输出和转换。

4. 呼吸力学监测:选取下列时间点测定血流动力学、动脉血气和呼吸力学数据:气腹和体位变动前(T₀)、气腹 15min 头低足高(25°)(T₁)、肺开放策略实施 15min 后(T₃)和放气腹后(T₄)。在 Y 接口和气管导管之间接入呼吸速度描记仪测定机械通气时气体流量和容量;将压力传感器连接于气管导管近端测定气道开放压力(Pao),内源性 PEEP 值(PEEP_{in})为气道开放时总 PEEP 值(PEEP_{total})与外源 PEEP 值(PEEP_{ext})之差;通过短暂堵塞 Sevo 900C 麻醉机呼气端测定呼气末压力值,通过吸气末暂停 2 ~ 3s 堵塞吸气端测定的 Pao 即 Pplat_{RS},同时测定 P_{es}即 Pplat_{CW}。根据文献[5]计算下列呼吸力学指标:E_{RS} = (Pao plat – PEEP_{total})/ V_T;Raw = flow/(Pao peak – Pao plat);E_{CW} = (Pplat_{CW} – PEEP_{total}_{CW})/ V_T;E_L = E_{RS} – E_{CW};Pplat_L = Pplat_{RS} × E_L/(E_L + E_{CW});PEEP_{total}_L = PEEP_{total} × E_L/(E_L + E_{CW})。

5. 统计学方法:采用 SPSS 16.0 软件包进行分析。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。所有数据进行正态性检验,对数据进行重复检验单因素方差分析,若有意义则用 Tukey 检验对不同试验条件数据进行 Post – hoc 分析。以 P < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 血流动力学数据:T₂ 时点 SV 与 T₀ 比较明显降低(P < 0.01),见表 1。

表 1 血流动力学数据比较

指标	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
心率(次/分)	75 ± 12	69 ± 7	66 ± 15	68 ± 9
平均动脉压(mmHg)	88 ± 15	82 ± 15	88 ± 11	109 ± 14
SV(L/m ²)	2.8 ± 0.3	3.04 ± 0.7	2.4 ± 0.5 [△]	3.1 ± 0.7
SVV(%)	8.1 ± 2.35	9.08 ± 3.95	9.7 ± 2.55	10.44 ± 3.7

与 T₀ 比较,[△]P < 0.01;SV. 每搏输出量;SVV. 每搏量变异

2. OLS 前后呼吸力学和血气分析:气腹和头低足高位显著增加 E_{CW} 和 E_L,分别为 8.5 ± 0.8 和 11.89 ± 1.75cmH₂O/L,与 T₀ 比较有统计学差异(P < 0.05, P < 0.01);与 T₀ 比较,OLS 能明显降低 E_{CW} 和 E_L,分别为 5.3 ± 1.4 和 8.65 ± 1.03cmH₂O/

L($P < 0.05$)。T₁ 吸气末跨肺压(Pplat_L)和呼气末跨肺压(PEEPtotal_L)分别为9.22 ± 2.03 和 2.8 ± 1.7cmH₂O 较 T₀ 明显降低($P < 0.05$, $P < 0.01$),而

在 T₂ 显著上升,分别为 11.65 ± 1.25 和 6.55 ± 1.30cmH₂O。T₂时点 PaO₂/FiO₂ 均低于其他时点($P < 0.05$),详见表 2。

表 2 肺开放策略前后呼吸力学和血气分析比较($\bar{x} \pm s$)

指标	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
V _T (ml/kg)	8.95 ± 2.05	8.65 ± 1.52	8.73 ± 2.22	9.16 ± 2.21
RR (次/分)	11 ± 1	12 ± 1	12 ± 1	12 ± 1
Pplat _{RS} (cmH ₂ O)	13.1 ± 1.71	14.5 ± 2.12 [△]	15.3 ± 1.60 ^{△△}	14.6 ± 1.85 ^{△△}
Pplat _L (cmH ₂ O)	10.59 ± 1.32	9.22 ± 2.03 ^{△△}	11.65 ± 1.25 ^{△△}	11.58 ± 1.65
PEEPtotal _L (cmH ₂ O)	4.6 ± 1.4	2.8 ± 1.7 [△]	6.55 ± 1.30 [△]	6.79 ± 1.32 ^{△△}
E _L (cmH ₂ O/L)	9.60 ± 1.53	11.89 ± 1.75 ^{△△}	8.65 ± 1.03 ^{△△}	7.72 ± 1.01 ^{△△}
E _{CW} (cmH ₂ O/L)	6.0 ± 1.3	8.5 ± 0.8 [△]	5.3 ± 1.4 ^{△△}	4.8 ± 1.2 [△]
Raw _L (cmH ₂ O/(L·S))	7.67 ± 0.66	11.35 ± 0.94 ^{△△}	8.54 ± 0.87	7.12 ± 0.80
E _{RS} (cmH ₂ O/L)	15.6 ± 1.5	19.8 ± 2.1 [△]	13.7 ± 1.9 ^{△△}	12.4 ± 1.8 [△]
pH	7.34 ± 0.08	7.33 ± 0.06	7.33 ± 0.06	7.34 ± 0.03
PaCO ₂ (mmHg)	36.2 ± 5.5	42.2 ± 5.1	35.4 ± 5.7	38.5 ± 6.3
P _{ET} CO ₂ (mmHg)	32.9 ± 4.40	34.54 ± 4.33	36.68 ± 4.34	37.21 ± 4.42
PaO ₂ /FiO ₂	493 ± 125	435 ± 97	468 ± 134 [△]	492 ± 108 [△]

与 T₀ 比较, [△] $P < 0.05$, ^{△△} $P < 0.01$; V_T. 潮气量; RR. 呼吸频率; Pplat_{RS}. 气道平台压; Pplat_L. 吸气跨肺压; PEEPtotal_L. 呼气时跨肺压; E_L. 肺弹性; E_{CW}. 胸壁弹性阻力; Raw. 吸气气道阻力; E_{RS}. 呼吸系统弹性阻力; PaCO₂. 动脉血二氧化碳压; P_{ET}CO₂. 呼气末血二氧化碳压; PaO₂/FiO₂. 呼吸指数

讨 论

腹腔镜手术时人工气腹使腹内压升高可导致膈肌头向移位,引起肺泡无效腔量增大,功能残气量下降,肺顺应性下降,气道阻力增加。同时,头低足高位造成腹腔内脏对肺进一步压迫,胸腔内压增加,容易出现肺不张和通气血流比例失调。OLS 能复张陷闭的肺泡以改善氧合和呼吸力学。研究结果表明头低足高位人工气腹增加胸壁弹性阻力 30%,肺弹性阻力增加约 25%,并增加呼吸系统内源性 PEEP 和气道阻力;OLS 能增加跨肺压差,降低胸壁弹性阻力,有利于肺泡开放和提高氧合指数。

外源性 PEEP 被广泛用于腔镜手术以改善呼吸力学,但其效果往往较短暂^[6]。麻醉状态下,控制性正压通气时跨肺压(P_L)是真正的肺膨胀压力,也就是气道开放压(Pao)与对抗胸廓张力的压力差,而临床上常用食管压力(P_{ES})近似为胸膜内压^[7]。因为食管在胸腔内介于胸壁和肺之间,食管壁薄而软,在呼吸过程中食管内压与胸膜腔的压力变化基本一致,故食管内压力的变化可以间接反映胸膜腔内压的变化。研究中通过测定食管压力间接测定 P_L。T₁ 气腹和体位改变后肺弹性阻力(E_L)和胸壁弹性阻力(E_{CW})均明显增加(9.60 ± 1.53 vs 11.89 ± 1.75cmH₂O/L;6.0 ± 1.3 vs 8.5 ± 0.8cmH₂O/L),主要原因是气腹后随着腹内压的增加,胸内压显著增加;而体位变化进一

步造成腹腔脏器对胸腔的压迫,使部分肺区域扭曲和肺泡塌陷。T₃ 的 E_L 和 E_{CW} 较 T₂ 明显降低, RM 的实施能开放部分塌陷的肺泡减小气道阻力,并且 PEEP 会对抗腹内对膈肌和肺造成的压迫降低胸内压。而气道开放必须克服胸壁和肺的弹性阻力, RM 能复张塌陷的肺泡而 PEEP 通过增加 P_L 保持其继续处于开放状态,因而 T₂ 和 T₃ PaO₂/FiO₂ 均高于 T₁, 是 PEEP 改善肺通气血流比值和部分肺泡氧合的结果(表 2)。

报道称 OLS 能降低胸壁的弹性阻力,可能的原因是 PEEP 的使用能部分对抗人工气腹和头低足高位引起的膈肌头向移动并进一步利于肺膨胀,本研究结果与其一致^[8]。有研究表明急性呼吸窘迫综合征患者个体化调节 RM 联合 PEEP,可增加肺充气并改善氧合,将 PEEPtotal_L 设定在 0 ~ 10cmH₂O 或 Pplat_L 阈值为 24cmH₂O 可达到最佳氧合且不发生气压伤,因此最适的 P_L 会获得最大数量肺泡开放和改善呼吸力学^[9]。本研究采用经典 RM 操作即逐步增加 PEEP 使吸气峰压分步增加到 30、35、40cmH₂O,最后设定 PEEP 为 5cmH₂O。因而,是否达到最佳肺泡开放和呼吸力学改变需要进一步研究。RM 后 T₂ 时点 SV (2.4 ± 0.5L/m²) 较 T₁ 显著降低,可能原因是 RM 导致胸膜腔负压减小,腔静脉和淋巴回流受阻, RM 时 SV 下降约 20% 结束后恢复正常值。另外,本研究

RM 前给予充分的液体预充也是 SV 波动范围较小的原因之一^[10]。

本研究的不足之处是未采用 CT 扫描精确评价 RM 实施前后呼气末肺容积的改变。所选择的病例均无呼吸系统疾患,并且 RM 实施前给予了充足的液体预充。因此,研究结果须谨慎用于容量不足和呼吸系统疾病患者。总之,OLS 能逆转人工气腹和头低足高位引起的肺泡陷闭,降低胸廓弹性阻力,改善氧合。不过,需要指出的是研究中的 OLS(RM + 5PEEP)能否达到最大肺泡开放有待进一步研究明确。

参考文献

- 1 Strang CM, Hachenberg T, Fredén F, *et al.* Development of atelectasis and arterial to end-tidal PCO₂ - difference in a porcine model of pneumoperitoneum[J]. *Br J Anaesth*, 2009, 103:298 - 303
- 2 Hedenstierna G, Edmark L, The effects of anesthesia and muscle paralysis on the respiratory system[J]. *Intensive Care Med*, 2005, 31: 1327 - 1335
- 3 Constantin JM, Grasso S, Chanques G, *et al.* Lung morphology predicts response to recruitment maneuver in patients with acute respiratory distress syndrome[J]. *Crit Care Med*, 2010, 38(4): 1108 - 1117
- 4 Yamagishi A, Kunisawa T, Kurosawa A, *et al.* Utility of SVV (stroke

volume variation) during abdominal aortic surgery[J]. *Masui*, 2010, 59(2):197 - 201

- 5 Gattinoni L, Chiumello D, Carlesso E, *et al.* Bench - to - bedside review: Chest wall elastance in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome patients[J]. *Crit Care*, 2004, 8(5):350 - 355
- 6 Valenza F, Vagginelli F, Tiby A, *et al.* Effects of the beach chair position, positive end - expiratory pressure, and pneumoperitoneum on respiratory function in morbidly obese patients during anesthesia and paralysis[J]. *Anesthesiology*, 2007, 107(5):725 - 732
- 7 Richard JC, Marini JJ. Transpulmonary pressure as a surrogate of plateau pressure for lung protective strategy: not perfect but more physiologic[J]. *Intensive Care Med*, 2012, 38(3):339 - 341
- 8 Hodgson CL, Tuxen DV, Davies AR, *et al.* A randomised controlled trial of an open lung strategy with staircase recruitment, titrated PEEP and targeted low airway pressures in patients with acute respiratory distress syndrome[J]. *Crit Care*, 2011, 15(3):R133
- 9 Grasso S, Terragni P, Birocco A, *et al.* ECMO criteria for influenza A (H1N1) - associated ARDS: role of transpulmonary pressure[J]. *Intensive Care Med*, 2012; 38(7):395 - 403
- 10 张建国,陈晓娟,刘芬,等. 肺复张对急性呼吸窘迫综合征患者呼吸力学及血管外肺水指数的影响[J]. *中华急诊医学杂志*, 2010, 19(12):1308 - 1312

(收稿日期:2013 - 04 - 09)

(修回日期:2013 - 04 - 16)

107 例腕管综合征患者神经肌电图与临床分析

胡继兵 秦全菊 程佳

摘要 目的 探讨腕管综合征的神经肌电图表现及其与临床表现的相关性,以明确其神经肌电图对腕管综合征的诊断价值。**方法** 回顾性分析 107 例腕管综合征患者的神经肌电图检查结果和临床表现。**结果** 腕管综合征患者拇指和中指至腕的正中神经感觉神经传导速度分别为 36.2 ± 5.6 和 36.5 ± 5.5 m/s,其阳性率分别为 90.4% 和 86.7%,正中神经运动电位潜伏期平均为 5.8 ± 1.7 ms,其阳性率为 81.5%,46 块拇外展肌记录到 2 处及以上纤颤电位或正尖波(34.1%)。**结论** 神经肌电图检查对早期发现和诊断腕管综合征有重要意义。

关键词 腕管综合征 神经电生理 神经肌电图

Analysis of the Clinical features and Electroneuromyography Significants in 107 Patients with Carpal Tunnel Syndrome. Hu Jibing, Qin Quanjia, Cheng Jia. Department of Orthopedics, Hong'an People's Hospital of Hubei Province, Hubei 438400, China

Abstract Objective To explore the relationship between the clinical features and electroneurophysiological features in patients with carpal tunnel syndrome (CTS), and to definite the diagnostic value of electroneuromyography in CTS. **Methods** Retrospective analysis of the results of electroneuromyography and clinical features in 107 patients with CTS was carried out. **Results** The sensory nerve conduction velocities of median nerve from thumb and middle finger to wrist in patients with CTS were 36.2 ± 5.6 and 36.5 ± 5.5 m/s respectively, and their positive rate were 90.4% and 86.7%. The distal motor latency of median nerve in patients with CTS was 5.8 ± 1.7 ms, and its positive rate was 81.5%. The abnormality rate of fibrillation potential or positive sharp wave was 34.1%. **Conclusion**

作者单位:438400 湖北省红安人民医院骨科(胡继兵、程佳),神经内科(秦全菊)

通讯作者:胡继兵,电子邮箱:hujibing0713@163.com