文章编号:1000-5404(2011)10-1065-03

论著

持续气道正压通气对胸腹腔镜下食管癌根治术患者单肺通气时肺内分流和氧合的影响

李琪英,闵 苏 (400016 重庆,重庆医科大学附属第一医院麻醉科)

【摘要】 **目的** 观察胸腹腔镜下食管癌根治术患者单肺通气(one lung ventilation,OLV)时非通气侧肺持续气道正压(continuous positive airway pressure,CPAP)通气对肺内分流和氧合的影响。**方法** 80例择期行胸腹腔镜下食管癌根治术患者,ASA分级Ⅰ~Ⅱ级,采用随机数字表法分为4组($n=20$):对照组(单肺通气时非通气侧支气管导管与大气相通)及CPAP 2 cmH_2O组、CPAP 5 cmH_2O组、CPAP 8 cmH_2O组(单肺通气时非通气侧肺分别给予2、5、8 cmH_2O的CPAP处理)。分别于单肺通气前(T1)、单肺通气30 min(T2)、60 min(T3)、90 min(T4)、120 min(T5)采血行血气分析,根据公式计算肺内分流率(Qs/Qt)。**结果** 对照组和CPAP 2 cmH_2O组T2~T5各时点Qs/Qt较T1明显增高,动脉血氧分压[$p(O_2)$]明显降低($P<0.05$);CPAP 5 cmH_2O组和CPAP 8 cmH_2O组T2~T5各时点Qs/Qt较T1亦有增加,$p(O_2)$亦有降低,但差异无显著性($P>0.05$);T2~T5各时点,CPAP 5 cmH_2O组、CPAP 8 cmH_2O组Qs/Qt明显低于对照组和CPAP 2 cmH_2O组,$p(O_2)$明显高于对照组和CPAP 2 cmH_2O组($P<0.05$),而CPAP 5 cmH_2O组与CPAP 8 cmH_2O组在上述各时点Qs/Qt、$p(O_2)$无统计学差异($P>0.05$)。胸外科医师对对照组、CPAP 2 cmH_2O组、CPAP 5 cmH_2O组手术侧肺萎陷满意度优于CPAP 8 cmH_2O组,各组手术时间无差异($P>0.05$)。**结论** 胸腹腔镜下食管癌根治术患者单肺通气时对非通气侧肺实施5 cmH_2O和8 cmH_2O的CPAP可减少肺内分流,明显提高$p(O_2)$,防止低氧血症的发生;5 cmH_2O的CPAP有利于术野暴露,满足手术操作。

【关键词】 持续气道正压通气;胸腔镜;腹腔镜;食管癌
【中图法分类号】 R332;R655;R735.1 【文献标志码】 A

Effects of continuous positive airway pressure on oxygenation and shunt fraction during one-lung ventilation in thoracoscopy and laparoscopy-assisted radical treatment of esophageal carcinoma

Li Qiying, Min Su (Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing, 400016, China)

【**Abstract**】 **Objective** To evaluate the effects of continuous positive airway pressure (CPAP) for non-ventilated lung on the intrapulmonary shunt fraction and oxygenation during one-lung ventilation (OLV) in patients who received thoracoscopy and laparoscopy-assisted radical treatment of esophageal carcinoma. **Methods** Eighty ASA class Ⅰ-Ⅱ esophageal carcinoma patients scheduled for esophagectomy under thoracoscopy and laparoscopy were enrolled and randomly divided into 4 groups ($n=20$): a control group, a CPAP 2 cmH_2O group, a CPAP 5 cmH_2O group, and a CPAP 8 cmH_2O group. The patients in control group had non-ventilated lungs connected with the air during OLV, while those in CPAP groups had 2, 5, and 8 cmH_2O CPAP for the non-ventilated lungs respectively. Blood gases of all patients were analyzed separately before OLV (T1) and 30 min (T2), 60 min (T3), 90 min (T4), and 120 min (T5) after OLV to calculate intrapulmonary shunt (Qs/Qt). **Results** PaO_2 decreased and Qs/Qt increased significantly at T2-T5 time points in the control group and CPAP 2 cmH_2O group, compared with those at T1 time point ($P<0.05$). There was no significant difference in PaO_2 and Qs/Qt between T1 and T2-T5 time points in the CPAP 5 cmH_2O group and CPAP 8 cmH_2O group ($P>0.05$). PaO_2 was higher and Qs/Qt was lower at T2-T5 time points in the CPAP 5 cmH_2O group and CPAP 8 cmH_2O group than those in the control group and CPAP 2 cmH_2O group ($P<0.05$). There was no significant difference in PaO_2 and Qs/Qt at T2-T5 time points between the CPAP 5 cmH_2O group and CPAP 8 cmH_2O group ($P>0.05$). The CPAP 8 cmH_2O group had less satisfactory lung collapse than other groups. There was no significant difference among the 4 groups in average operative time ($P>0.05$). **Conclusion**

【基金项目】 重庆市卫生局医学科研计划面上项目(2010-2-076)
【通信作者】 李琪英,电话:(023)89011069,E-mail:alny68@163.com

CPAP at 5 or 8 cmH_2O for non-ventilated lungs during OLV in patients who receive thoracoscopy and laparoscopy-assisted radical treatment of esophageal carcinoma can reduce intrapulmonary shunt, increase PaO_2 and prevent hypoxemia. Compared with 8 cmH_2O CPAP, 5 cmH_2O CPAP can provide a better surgical field for operation.

[Key words] continuous positive airway pressure; thoracoscopy; laparoscopy; esophageal carcinoma; one-lung ventilation

Supported by the General Program of Medical Science Research Plan of Chongqing Municipal Health Bureau(2010-2-076). Coressponding author: Li Qiying, Tel: 86-23-89011069, E-mail: alny68@163.com

胸科手术患者在剖开胸腔后经支气管导管只利用一侧肺(非手术侧)进行通气的方法称为单肺通气。单肺通气时手术侧肺完全萎陷,手术视野保持相对静止,方便手术操作[1]。近年来,由于微创技术的发展,胸腹腔镜下食道癌根治术在临床广泛开展,该手术单肺通气维持时间长,加上人工气腹对呼吸功能的影响,术中更易发生低氧血症。本研究观察胸腹腔镜下食道癌根治术单肺通气时对非通气侧肺应用不同压力持续气道正压(continuous positive airway pressure,CPAP)对患者肺内分流和氧合的影响,为临床麻醉提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2007年1月至2010年11月在我院择期行胸腹腔镜下食管癌根治术患者80例,年龄18~80岁,体质量(62±4)kg,男性55例,女性25例,ASA分级Ⅰ~Ⅱ级,术前未接受放化疗,无明显心血管、肝、肾等重要器官疾患,肺功能及实验室检查正常。采用随机数字表法将患者分为4组:对照组、CPAP 2 cmH_2O组,每组20例、CPAP 5 cmH_2O组和CPAP 8 cmH_2O组,每组20例。4组患者年龄、身高、体质量、性别比、ASA分级差异无统计学意义($P>0.05$)。全部患者同意麻醉并签麻醉知情同意书。

1.2 麻醉方法

所有患者在麻醉前30 min肌肉注射安定10 mg,阿托品0.5 mg。入手术室开放静脉通道,监测生命体征,局麻下行左桡动脉穿刺测压。静脉注射咪达唑仑0.05~0.1 mg/kg,舒芬太尼50~80 μg/kg,维库溴铵0.1 mg/kg,丙泊酚1~2 mg/kg行麻醉诱导,待肌肉松弛后插入双腔支气管导管,听诊或纤维支气管镜确定导管位置,连接麻醉机行控制呼吸。行颈内静脉或锁骨下静脉穿刺,放置漂浮导管。术中吸入七氟烷,持续静脉泵注瑞芬太尼和丙泊酚,间断静脉注射维库溴铵维持麻醉深度。

1.3 通气方法

双肺机械通气时潮气量8 ml/kg,呼吸频率12 min^{-1},呼气末二氧化碳分压[$p(CO_2)$]维持在35~40 mmHg。单肺通气时潮气量10 ml/kg,吸入氧浓度80%,呼吸频率12/min,吸呼比为1:2,气道压力22~28 mmHg。对照组将非通气侧肺的支气管导管旷置于大气中,使该侧肺自行萎陷;CPAP 2 cmH_2O组、CPAP 5 cmH_2O组、CPAP 8 cmH_2O组在非通气侧采用CPAP装置,接中心供氧,压力分别设置为2、5、8 cmH_2O。

1.4 监测指标

术中持续监测平均动脉血压(MAP)、心率(HR)、脉搏氧饱和度(SpO_2)、心电图(ECG)、$p(CO_2)$,气道阻力(Paw),间断从桡动脉和中心静脉置管处采血行血气分析等。记录单肺通气前(T_1)、单肺通气30 min(T_2)、单肺通气60 min(T_3)、单肺通气90 min(T_4)、单肺通气120 min(T_5)的MAP、HR、动脉血氧分压[$p(O_2)$],并按公式计算出分流率(Qs/Qt值)[2]。记录手术时间和肺萎陷质量。肺萎陷质量分为好、中、差3级(好:手术者发现术侧肺完全塌陷、无气;中:肺大部分塌陷伴少量残留气体但不影响手术操作;差:肺没有塌陷或仅有部分塌陷,影响手术操作)[3]。

1.5 统计学处理

采用SPSS 10.0统计软件,计量资料以$\bar{x}\pm s$表示。组内比较采用重复测量数据的方差分析,组间比较采用单因素方差分析,肺萎陷质量比较采用秩和检验。

2 结果

2.1 4组患者单肺通气时肺内分流和氧合情况

对照组和CPAP 2 cmH_2O组T2~T5各时点Qs/Qt较T1明显增高,$p(O_2)$明显降低($P<0.05$);CPAP 5 cmH_2O组和CPAP 8 cmH_2O组T2~T5各时点Qs/Qt较T1亦有增加,$p(O_2)$亦有降低,但差异无显著性($P>0.05$);T2~T5各时点,CPAP 5 cmH_2O组、CPAP 8 cmH_2O组Qs/Qt明显低于对照组和CPAP 2 cmH_2O组,$p(O_2)$明显高于对照组和CPAP 2 cmH_2O组($P<0.05$),而CPAP 5 cmH_2O组与CPAP 8 cmH_2O组在上述各时点Qs/Qt、$p(O_2)$无统计学差异($P>0.05$,表1)。

表1 各组患者不同时点Qs/Qt和$p(O_2)$的比较($n=20$,$\bar{x}\pm s$)

指标	组别	T1	T2	T3	T4	T5
Qs/Qt	对照组	19.1±2.9	32.5±2.4[a]	26.9±1.8[a]	27.5±2.3[a]	27.9±1.9[a]
	CPAP 2 cmH_2O组	19.4±2.9	29.3±2.9[a]	25.7±2.4[a]	25.2±1.6[a]	26.1±2.8[a]
	CPAP 5 cmH_2O组	19.2±2.4	23.7±1.7[b]	22.1±2.2[b]	21.9±2.5[b]	22.0±2.1[b]
	CPAP 8 cmH_2O组	19.6±1.5	23.9±2.2[b]	22.6±1.5[b]	21.9±2.3[b]	22.1±1.8[b]
$p(O_2)$	对照组	352.8±25.7	127.7±26.3[a]	120.8±34.7[a]	108.9±25.7[a]	109.5±19.3[a]
	CPAP 2 cmH_2O组	349.6±27.1	132.6±30.4[a]	140.3±25.6[a]	139.2±19.8[a]	127.8±26.2[a]
	CPAP 5 cmH_2O组	350.6±26.4	251.8±25.8[b]	246.7±26.2[b]	242.7±19.1[b]	245.3±20.4[b]
	CPAP 8 cmH_2O组	351.2±24.8	260.3±17.9[b]	256.3±20.5[b]	258.7±18.6[b]	254.2±23.0[b]

a:$P<0.05$,与T1比较;b:$P<0.05$,与CPAP 2 cmH_2O组及对照组比较

2.2 4组患者的手术时间和肺萎陷质量

各组手术时间无差异($P>0.05$)。对照组、CPAP 2 cmH_2O组、CPAP 5 cmH_2O组手术侧肺萎陷质量优于CPAP 8 cmH_2O组(表2)。

表2 各组手术时间和肺萎陷质量的比较($n=20$)

组别	手术时间 ($\bar{x}\pm s$,min)	肺萎陷质量		
		好	中	差
对照组	302±25	15	4	1
CPAP 2 cmH_2O组	296±17	14	5	1
CPAP 5 cmH_2O组	281±19	13	6	1
CPAP 8 cmH_2O组	293±31	9	7	4

3 讨论

近年来,由于微创技术的发展,胸腹腔镜辅助下食道癌根治术创伤小,患者痛苦轻、恢复快、肺部并发症少,而且术中出血量较常规胸科手术明显减少,容易被患者接受[4-5]。单肺通气时萎陷肺有连续血流通过,右向左分流量提高,造成静脉血掺杂,发生低氧血症,可引起缺氧性肺损伤[6]。胸腹腔镜辅助下食道癌根治术成功的保障在于胸腔镜、腹腔镜期间麻醉的管理。胸腔镜手术与开胸手术单肺通气有所不同,由于行胸腔镜手术时胸腔基本密闭,肺受外界大气压的影响较轻,戳孔小,肺萎陷必须完全,提供宽敞的手术视野[7]。电视辅助胸腔镜手术由于麻醉与肌松作用,侧卧位时在地心引力作用下下侧肺血流增加,当单肺通气时膈肌失去收缩作用,来自纵隔和腹部内容物的压力以及肩垫、腋垫的支撑等使非通气侧肺的通气容量减少,但非通气侧肺仍有血流灌注,从而导致通气/血流失调,肺内分流增加,对肺循环产生不良影响[8]。胸腹腔镜辅助下食道癌根治术手术时间长于食道癌三切口术,为减少胸腹腔镜对患者的影响,必须提供很好的视野,减少单肺通气时间,同时保证机体的氧供。我们采用不同压力的独立的回路进行CPAP。

CPAP可以保持气道处于一定的扩张状态,增加跨肺压力,使萎缩的肺泡稳定持续扩张与进行气体交换,增加肺泡的容积,从而增加肺功能残气量,使气道直径增加,减少肺表面活性物质的消耗,减少肺的功能分流[9-10],保持萎陷侧肺气道开放,防止肺泡塌陷,改善肺顺应性和通气/血流值,减轻由于单肺通气所致的缺氧性肺血管收缩反应,降低肺血管阻力,提高肺泡氧合预防单肺通气时的低氧血症。非通气肺通过独立的回路进行CPAP可使非通气肺的血流有一定的氧合,增加血管阻力,使血流转向下肺,减少分流,提高动脉氧合。5~10 cmH_2O的CPAP使肺保持"安静",防止肺完全萎陷,可明显提高氧合作用[11]。CPAP作用并非通过正压来产生,而是潜在地使血液向通气肺转移,使充满氧气的肺泡有血液进行气体交换[12]。本研究结果显示非通气侧实施5、8 cmH_2O的CPAP通气比非持续压力支持通气和2 cmH_2O的CPAP通气能明显提高动脉血氧分压,减少肺内血液分流,通气/血流值基本维持正常。8 cmH_2O CPAP通气虽能提高动脉血氧分压降低肺内血液分流,但手术侧肺萎陷差,胸科医师满意度差,对手术操作有影响,延长手术时间,单肺通气时间也增加,加重肺的损伤,因此5 cmH_2O的CPAP通气能提供清晰术野和充足操作空间,保证手术顺利进行,减少肺内血液分流,提高动脉血氧分压,减轻缺氧性肺损伤或牵张性肺损伤对机体氧合功能的影响。

综上所述,非通气侧肺选择5 cmH_2O的CPAP通气可减少肺的功能分流,使通气/血流值维持平衡,提供清晰的术野,改善术中低氧血症,缩短单肺通气时间,有利于胸腹腔镜下食道癌根治术患者术后康复。

参考文献:

[1] 郑春鹏,傅俊惠,吴智勇,等. 胸腔镜联合腹腔镜食管癌切除10例[J]. 中国微创外科杂志,2010,10(7):581-583.
[2] 曾因明,邓小明. 米勒麻醉学[M]. 第六版,北京:北京大学医学出版社,2006:1874.
[3] 蒋京京,宋哲明,孙彭龄,等. Univent导管和双腔支气管导管用于单肺通气的效果比较[J]. 实用医学杂志,2009,25(12):1957-1959.
[4] Luketich J D, Schauer P R, Christie N A, *et al*. Minimally invasive esophagectomy[J]. Ann Thorac Surg, 2000, 70(3):906-912.
[5] Cohen E. Double-lumen tube position should be confirmed by fiberoptic bronchoscopy[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2004, 17(1):1-6.
[6] 蒋晖,侯彦深. 单肺通气期潮气量对肺内分流及动脉氧合的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2010,26(3):206-208.
[7] Smithers B M, Gotley D C, Martin I, *et al*. Comparison of outcomes between open and minimally invasive esophagectomy[J]. Ann Surg, 2007, 245(2):232-240.
[8] 陈士寿,陈燃,曾一平,等. 单肺通气期间体位对血液氧合的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2006,22(3):193-195.
[9] 闫玉荣,罗爱林,卢克新,等. 食管癌手术患者单肺通气时血清炎性细胞因子的变化及其与急性肺损伤的关系[J]. 山东医药,2008,48(36):46-47.
[10] 付笑飞,刘东雷,王建军. 单肺通气方式对食管癌患者围手术期炎性细胞因子和氧自由基的影响[J]. 肿瘤防治研究,2010,37(8):946-948.
[11] Karzai W, Schwarzkopf K. Hypoxemia during one-lung ventilation: prediction, prevention, and treatment[J]. Anesthesiology, 2009, 110(6):1402-1411.
[12] Pavlik M, Ctvrteckova D, Zvonicek V, *et al*. The improvement of arterial oxygenation during one-lung ventilation-effect of different CPAP levels[J]. Acta Chir Hung, 1999, 38(1):103-105.

(收稿 2010-12-23 修回 2011-01-26)
(编辑 吴培红)