

DOI: 10.12235/E20240029

文章编号: 1007-1989 (2024) 05-0009-07

论著

## 预先单肺通气联合呼吸暂停对支气管封堵器用于 胸腔镜手术单肺通气时肺萎陷的影响\*

卞清明, 王丽君, 宋正环, 谭婧

[江苏省肿瘤医院 (江苏省肿瘤防治研究所, 南京医科大学附属肿瘤医院) 麻醉科,  
江苏 南京 210009]

**摘要: 目的** 探讨预先单肺通气 (OLV) 联合呼吸暂停对支气管封堵器 (BB) 用于胸腔镜手术行 OLV 时肺萎陷的影响。**方法** 选择择期行胸腔镜下左肺段或肺叶切除术的患者 75 例, 随机分为预先 OLV 组 (A 组)、呼吸暂停组 (B 组) 和预先 OLV 联合呼吸暂停组 (C 组), 每组 25 例。记录 3 组打开胸膜到肺完全萎陷的时间、外科医生满意度、进胸前准备时间、OLV 时间、手术时间和 OLV 开始至胸膜打开后 20 min 内低氧血症 [经皮动脉血氧饱和度 ( $SpO_2$ ) < 90%] 的发生情况; 记录 3 组胸膜腔开放即刻 ( $T_0$ )、胸膜腔开放后 1 min ( $T_1$ )、5 min ( $T_2$ )、10 min ( $T_3$ ) 和 20 min ( $T_4$ ) 的肺萎陷评分 (LCS)。**结果** 与 A 组和 B 组比较, C 组肺完全萎陷时间明显缩短, 外科医生满意度明显提高, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), A 组和 B 组肺完全萎陷时间和外科医生满意度比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 与 A 组比较, B 组  $T_0$  时点 LCS 低于 A 组, 而在  $T_1$  时点, 则明显高于 A 组, C 组  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  和  $T_4$  时点 LCS 明显高于 A 组和 B 组, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); C 组  $T_2$  时点  $SpO_2$  明显低于 A 组和 B 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 对于用 BB 行 OLV 的胸腔镜手术患者, 预先使用 OLV 联合呼吸暂停, 可以改善非通气侧肺的肺萎陷效果, 缩短了肺完全萎陷时间, 提高了外科医生满意度, 且 OLV 的早期 LCS 更高, 但仍需监测 OLV 期间的  $SpO_2$ 。

**关键词:** 肺萎陷; 单肺通气 (OLV); 胸腔镜手术; 支气管封堵器 (BB)

**中图分类号:** R614

## Effect of preemptive one lung ventilation combined with disconnection technique on lung collapse during one lung ventilation with bronchial blocker in thoracoscopic surgery\*

Bian Qingming, Wang Lijun, Song Zhenghuan, Tan Jing

[Department of Anesthesiology, Jiangsu Cancer Hospital (Jiangsu Institute of Cancer Research & the  
Affiliated Cancer Hospital of Nanjing Medical University), Nanjing, Jiangsu 210009, China]

**Abstract: Objective** To investigate the efficacy and safety of preemptive one lung ventilation (OLV) combined with disconnection technique for lung collapse during OLV with bronchial blocker (BB) in thoracoscopic surgery. **Methods** 75 patients who were scheduled for elective left lung segment or lobectomy under thoracoscopy were randomly divided into preemptive OLV group (group A), disconnection technique group (group B) and preemptive OLV combined with disconnection technique (group C), 25 cases in each group. The time of complete lung collapse, surgeon satisfaction, pre-thoracic preparation time, OLV time, operation time, and occurrence of

收稿日期: 2024-01-13

\* 基金项目: 江苏省卫生健康委干部保健科研项目 (No: BJ20028); 江苏省卫生健康委科研项目 (No: Z2020029)

[通信作者] 谭婧, E-mail: tanjing@njmu.edu.cn; Tel: 13813967939

hypoxemia [percutaneous arterial oxygen saturation ( $\text{SpO}_2$ ) < 90%] within 20 minutes after the onset of OLV were recorded; The lung collapse score (LCS) at the moment of pleural cavity opening ( $T_0$ ), 1 min ( $T_1$ ), 5 min ( $T_2$ ), 10 min ( $T_3$ ) and 20 min ( $T_4$ ) after pleural cavity opening were recorded. **Results** Compared with group A and B, the complete lung collapse time in Group C was significantly shortened, and the surgeon satisfaction was significantly improved, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). There was no statistical significance in the complete lung collapse time and surgeon satisfaction between group A and B, the differences were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). Compared with group A, the LCS at  $T_0$  in group B was lower than that in group A, but significantly higher at  $T_1$ , the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The LCS at  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  and  $T_4$  in group C were significantly higher than those in group A and group B, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The value of  $\text{SpO}_2$  at  $T_2$  in group C was obviously lower than that in group A and group B, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Preemptive OLV combined with disconnection technique can improve the lung collapse of the non-ventilated lung during OLV with BB in thoracoscopic surgery, shorten complete lung collapse time, with higher surgeon satisfaction, and higher LCS score during OLV. However,  $\text{SpO}_2$  during OLV still needs to be monitored.

**Keywords:** lung collapse; one lung ventilation (OLV); thoracoscopic surgery; bronchial blocker (BB)

随着腔镜器械和微创技术的发展与成熟,胸腔镜手术已成为胸科手术的主流术式,这类手术对单肺通气(one lung ventilation, OLV)肺隔离和肺萎陷的要求更高。目前,最常用于胸科手术实施OLV的是双腔支气管导管(double lumen endobronchial tube, DLT)和支气管封堵器(bronchial blocker, BB)插管技术<sup>[1-2]</sup>。早期有研究<sup>[3]</sup>认为, BB用于OLV时,达到满意效果的肺萎陷时间长于DLT。因此, DLT更受外科医师青睐。但近期一项Meta分析<sup>[4]</sup>表明,在微创胸科手术中使用BB,可取得与DLT相似的肺萎陷效果,且气道损伤和咽喉部疼痛发生率低。ZHANG等<sup>[5]</sup>报道,在胸腹腔镜食管癌手术中, BB组在打开胸膜时暂停呼吸(1 min)时点行OLV,非通气侧的肺萎陷效果明显改善,且优于DLT组。另有研究<sup>[6]</sup>发现,胸腔镜手术中,在打开胸膜前采用DLT行预先OLV(并保持非通气侧肺导管的远端端口封闭,不与大气相通),且时间>6 min,能明显加速肺萎陷, MOREAULT等<sup>[7]</sup>研究亦发现类似结果。本研究中,在胸腔镜下左肺叶/段切除手术中使用BB行OLV,观察预先OLV联合呼吸暂停对肺萎陷的效果和安全性。现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择2023年6月—2023年11月择期行胸腔镜下左肺叶或肺段切除术的患者75例。采用随机数表法

分为3组:预先OLV组(A组)、呼吸暂停组(B组)和预先OLV联合呼吸暂停组(C组),每组25例。C组和A组分别有2例和1例发生低氧血症[经皮动脉血氧饱和度(percutaneous arterial oxygen saturation,  $\text{SpO}_2$ ) < 90%]而退出本研究,最终纳入72例患者。3组患者年龄、性别、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、体重指数(body mass index, BMI)和手术类型比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表1。

纳入标准:ASA分级为Ⅱ级或Ⅲ级;性别不限;年龄<65岁;BMI为18.5~25.0 kg/m<sup>2</sup>。排除标准:第一秒用力呼气量占用力肺活量百分率<70%;有严重心、肺、肝和肾疾病史;既往有胸科手术史;有结核和胸膜炎病史;有气胸和严重慢性阻塞性肺疾病史;拒绝参加研究者。剔除标准:术中发现胸膜粘连;中转为开胸手术;术中出现严重低氧血症,需间断双肺通气。本研究获江苏省肿瘤医院医学伦理委员会批准(伦理号:2021科-002),所有患者或家属签署知情同意书。

### 1.2 麻醉方法

**1.2.1 术前准备** 术前常规禁食禁饮,入室后连接监护仪,监测 $\text{SpO}_2$ 和心率,桡动脉穿刺置管监测有创动脉血压,并连接SedLine脑功能监护仪(生产厂家:美国Masimo公司)。

**1.2.2 麻醉诱导** 静脉注射咪达唑仑0.04 mg/kg、丙泊酚1.0~1.5 mg/kg、舒芬太尼0.3~0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和顺

表1 3组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data among the three groups

组别	年龄/岁	性别(男/女)/例	ASA分级(Ⅱ级/Ⅲ级)/例	BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	手术类型 (肺叶/肺段)/例
A组(n=24)	55.5±6.4	13/11	15/9	23.6±2.3	14/10
B组(n=25)	56.2±7.1	11/14	18/7	22.8±2.4	13/12
C组(n=23)	58.7±5.5	12/11	17/6	23.8±3.0	16/7
F/ $\chi^2$ 值	1.73 <sup>†</sup>	0.57	0.84	1.08 <sup>†</sup>	1.57
P值	0.184	0.752	0.657	0.346	0.457

注: †为F值。

式阿曲库铵0.2 mg/kg。3 min后行气管内插管(女: 内径7.5 mm, 男: 内径8.0 mm)和机械通气。然后, 经气管内导管置入BB(生产厂家: 杭州坦帕医疗科技有限公司), 随后经纤维支气管镜定位BB的正确位置。呼吸参数: 吸入氧浓度为100%, 选择气体流量2 L/min, 双肺通气潮气量为8 mL/kg, OLV潮气量为6 mL/kg, 呼气末正压通气为5 cmH<sub>2</sub>O, 呼吸频率为10~16次/min, 吸呼比为1:2, 呼气末二氧化碳分压维持在35~45 mmHg。A组置入BB后(侧卧位前), 向BB气囊注气行OLV, 并将远端排气端口堵塞, 打开胸膜后, 再开放BB远端排气端口; B组先行双肺通气, 切开时开始行OLV, 并开放BB远端排气端口, 在切开胸膜时断开麻醉机, 抽空BB气囊, 呼吸暂停60 s后, 再行OLV; C组置入BB后(侧卧位前), 向BB气囊注气行OLV, 并将远端排气端口堵塞, 在切开胸膜时断开麻醉机, 抽空BB气囊, 呼吸暂停60 s后行OLV, 并开放BB远端排气端口。

**1.2.3 麻醉维持** 持续静脉输注瑞芬太尼0.15~0.30  $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 、丙泊酚4.00~8.00  $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 和顺式阿曲库铵0.10~0.15  $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 手术相关情况** 包括: 打开胸膜至肺完全萎陷的时间、进胸前准备时间(置入BB后至打开胸膜的时间)、OLV时间、手术时间和OLV开始至胸膜打开后20 min内低氧血症( $\text{SpO}_2 < 90\%$ )的发生情况。

**1.3.2 肺萎陷情况** 观察胸膜腔开放即刻( $T_0$ )、胸膜腔开放后1 min( $T_1$ )、5 min( $T_2$ )、10 min( $T_3$ )

和20 min( $T_4$ )的肺萎陷评分(lung collapse score, LCS)。0分为无肺萎陷, 10分为肺完全萎陷<sup>[6, 8]</sup>。

**1.3.3  $\text{SpO}_2$**  观察 $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 和 $T_4$ 时点的 $\text{SpO}_2$ 。

**1.3.4 外科医生满意度** 采用满意度评分量表评估外科医生满意度。0分为非常不满意, 10分为非常满意<sup>[9]</sup>。

**1.3.5 并发症发生情况** 观察术后7 d内肺部并发症的发生情况。包括: 肺部感染、肺不张、胸腔积液、对侧气胸和急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)等。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 3组间比较采用单因素方差分析; 呈偏态分布的计量资料以中位数(四分位数) $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示, 3组间比较采用Kruskal-Wallis H检验; 计数资料以例(%)表示, 组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3组患者术中情况比较

与A组和B组比较, C组肺完全萎陷时间明显缩短, 外科医生满意度明显提高, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); A组与B组肺完全萎陷时间和外科医生满意度比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。3组间进胸前准备时间、手术时间和OLV时间比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表2。

### 2.2 3组患者不同时点LCS比较

与A组比较, B组T<sub>0</sub>时点LCS降低, T<sub>1</sub>时点明显升高, 差异均有统计学意义(P<0.05); C组T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>和T<sub>4</sub>时点LCS明显高于A组和B组, 差异均有统计学意义(P<0.05)。见表3。

### 2.3 3组患者不同时间点SpO<sub>2</sub>比较

C组T<sub>2</sub>时点SpO<sub>2</sub>明显低于A组和B组, 差异均有

统计学意义(P<0.05)。3组患者T<sub>0</sub>、T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub>和T<sub>4</sub>时点SpO<sub>2</sub>比较, 差异均无统计学意义(P>0.05)。见表4。

### 2.4 3组患者术后7 d内肺部并发症比较

3组患者术后7 d内均无对侧气胸和ARDS发生。3组患者术后7 d内肺部并发症的总发生率比较, 差异无统计学意义(P>0.05)。见表5。

表2 3组患者术中情况比较

Table 2 Comparison of intraoperative conditions among the three groups

组别	肺完全萎陷时间/min	外科医生满意度/分	进胸前准备时间/min	手术时间/min	OLV时间/min
A组(n=24)	22.4±3.1	7.0(5.0, 8.0)	9.0±1.4	109.8±23.4	105.0±22.5
B组(n=25)	21.0±3.5	8.0(6.0, 9.0)	9.2±1.5	107.2±26.0	96.1±25.2
C组(n=23)	16.8±2.6 <sup>1)2)</sup>	9.0(8.0, 10.0) <sup>1)2)</sup>	9.4±1.8	104.9±17.6	99.9±17.8
F/H值	22.16 <sup>3)</sup>	19.73 <sup>4)</sup>	0.34 <sup>3)</sup>	0.29 <sup>3)</sup>	1.03 <sup>3)</sup>
P值	0.000	0.000	0.709	0.748	0.361

注: 1) 与A组比较, 差异有统计学意义(P<0.05); 2) 与B组比较, 差异有统计学意义(P<0.05); 3) 为F值; 4) 为H值。

表3 3组患者不同时点LCS比较 [分, M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]

Table 3 Comparison of LCS among the three groups at different time points [points, M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>)]

组别	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
A组(n=24)	4.0(3.0, 4.5)	5.0(4.0, 5.0)	6.0(5.0, 7.0)	6.0(6.0, 8.0)	8.0(7.0, 8.5)
B组(n=25)	3.0(2.0, 4.0) <sup>1)</sup>	6.0(5.0, 6.5) <sup>1)</sup>	6.0(5.5, 7.0)	7.0(6.5, 8.0)	8.0(7.0, 8.5)
C组(n=23)	4.0(3.0, 4.5) <sup>2)</sup>	7.0(6.0, 8.0) <sup>1)2)</sup>	8.0(7.0, 9.0) <sup>1)2)</sup>	8.0(8.0, 9.0) <sup>1)2)</sup>	9.0(9.0, 10.0) <sup>1)2)</sup>
H值	9.70	32.96	29.14	28.27	27.22
P值	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 1) 与A组比较, 差异有统计学意义(P<0.05); 2) 与B组比较, 差异有统计学意义(P<0.05)。

表4 3组患者不同时点SpO<sub>2</sub>比较 (% ,  $\bar{x} \pm s$ )

Table 4 Comparison of SpO<sub>2</sub> among the three groups at different time points (% ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
A组(n=24)	98.2±1.4	98.0±1.0	97.6±1.0	97.5±1.1	98.2±0.8
B组(n=25)	98.9±0.9	98.2±0.8	97.8±0.8	97.2±1.1	98.0±0.7
C组(n=23)	98.6±1.2	97.8±1.2	96.9±1.6 <sup>1)2)</sup>	97.4±1.0	98.5±1.0
F值	2.54	1.11	3.76	0.71	1.69
P值	0.086	0.334	0.028	0.497	0.192

注: 1) 与A组比较, 差异有统计学意义(P<0.05); 2) 与B组比较, 差异有统计学意义(P<0.05)。

表5 3组患者术后7 d内肺部并发症比较

Table 5 Comparison of pulmonary complications within 7 d after surgery among the three groups

组别	肺部感染/例	肺不张/例	胸腔积液/例	总发生率 例(%)
A组(n=24)	2	1	0	3(12.5)
B组(n=25)	1	1	0	2(8.0)
C组(n=23)	1	1	1	3(13.0)
$\chi^2$ 值				0.38
P值				0.808

### 3 讨论

非通气侧肺萎陷的质量是胸腔镜手术行 OLV 时外科医师和麻醉医师共同关注的问题。目前,有多种方法可加速肺萎陷,包括:吸入纯氧、吸入  $N_2O/O_2$  混合气体<sup>[10-11]</sup>、非通气侧肺负压吸引<sup>[9]</sup>、呼吸暂停<sup>[5, 12]</sup>和预先 OLV<sup>[6]</sup>等。由于不同研究使用的吸入或静脉麻醉药物存在差异,呼吸暂停时间和时机不一致,负压吸引时间、吸力和插管工具(DLT或BB)不同,以至于无法对不同方法加速肺萎陷的效果进行真正意义上的比较,有学者<sup>[13-14]</sup>建议将上述肺萎陷技术和方法进行整合,以便取得更好的肺萎陷效果。本研究中,在胸腔镜手术 OLV 时,采用预先 OLV 联合呼吸暂停的方法,结果发现:两种方法联合较单一采用预先 OLV 或呼吸暂停,缩短了肺完全萎陷时间,提高了外科医师的总体满意度。

已有研究<sup>[12, 15]</sup>证实,胸腔镜手术行 OLV 后,肺萎陷表现为两阶段:第一阶段发生于胸膜腔开放后即刻,通过肺固有的弹性回缩力,使部分肺组织发生快速萎陷,通常持续时间不长于 60 s;第二阶段的肺萎陷,主要是由于肺泡内的残留气体逐渐被血液溶解吸收,该过程相对缓慢。呼吸暂停是常用的加速肺萎陷的方法,主要针对 OLV 后肺萎陷的第一阶段。由于不同研究中,采用了不同的呼吸暂停时间(15 s~2 min)<sup>[9, 16-17]</sup>和时机(OLV 前或打开胸膜时)<sup>[5, 18]</sup>,肺萎陷效果的优劣尚无定论。王婷婷等<sup>[18]</sup>研究发现,胸腔镜下肺手术患者行 OLV 前,选择打开胸膜时呼吸暂停 60 s,较切皮时呼吸暂停 60 s 的肺萎陷时间更短,肺萎陷质量更优。ZHANG 等<sup>[5]</sup>在胸腹腔镜食管癌手术中也发现了类似的现象。因此,本研究采用打开胸膜时断开麻醉机 60 s。预先 OLV 是加速 OLV 时肺萎陷的另一种有效方法,主要针对 OLV 后肺萎陷的第

二阶段。HEDENSTIERNA 等<sup>[19]</sup>研究证实,吸入纯氧并停止通气后,当肺泡的通气/血流比值 = 0.001 时,肺泡萎陷的时间不超过 6 min。因此,可以认为,在开胸前行预先 OLV,至少需 6 min 才能加速通气侧肺的肺萎陷效果。预先 OLV 加速肺萎陷的关键点在于:需保持 BB 或 DLT 的远端开口封闭,不能与大气相通。原因为:当非通气侧肺导管远端被封闭后,肺泡内氧浓度较高,氧气被迅速溶解吸收,导致肺泡迅速萎陷;而如果非通气侧肺与大气相通,OLV 时,由于正压通气,使得纵隔向非通气侧胸腔移位,并导致胸腔内压力增加,含氧浓度高的气体则从非通气侧肺流出,加之该侧肺内氧气持续吸收,引起气道内负压,空气被大量吸入非通气侧肺,吸入空气中的氮气含量增高,从而影响了肺萎陷效果<sup>[7, 20]</sup>,这在 ZHANG 等<sup>[6]</sup>和 SOMMA 等<sup>[21]</sup>的研究中均得到验证。

本研究结果发现:  $T_0$  时点, A 组和 C 组非通气侧肺 LCS 均高于 B 组。说明: A 组和 C 组经过平均 9 min 左右的预先 OLV,且保持 BB 远端排气端口封闭,可明显提高 LCS,加速肺萎陷。而  $T_1$  时点, B 组 LCS 明显高于 A 组,提示:打开胸膜时呼吸暂停 60 s,可明显加速肺萎陷,其效果优于预先 OLV。然而, A 组和 B 组  $T_2$ 、 $T_3$  和  $T_4$  时点的 LCS 差异均无统计学意义,考虑原因为: B 组在切皮时开始行 OLV,并开放 BB 远端排气端口,空气被吸入非通气侧肺,延缓了气体吸收,从而降低了肺萎陷质量。本研究还发现,与 A 组和 B 组比较, C 组肺完全萎陷时间明显缩短,外科医生满意度提高,  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  和  $T_4$  时点 LCS 明显增高。分析原因在于:预先 OLV(保持 BB 远端排气端口封闭),通过协同呼吸暂停,实现打开胸膜后非通气侧肺的快速萎陷(第一阶段),其本身又能加速小气道闭合后肺泡残留气体的吸收(第二阶段),预先 OLV 和呼吸暂停的联合应用,可将肺萎陷技术贯穿于 OLV

时肺萎陷病理生理的整个过程,从而进一步加速了肺的萎陷。

本研究还观察了OLV开始至胸膜打开后20 min内 $SpO_2$ 的变化,以及低氧血症( $SpO_2 < 90\%$ )的发生情况。结果发现:C组 $T_2$ 时点 $SpO_2$ 明显低于A组和B组( $P < 0.05$ )。C组和A组分别有2例和1例发生了低氧血症,被排除出研究。以上结果提示:将预先OLV联合呼吸暂停技术用于胸腔镜手术OLV时,虽然加速了非通气侧肺的肺萎陷,但仍需加强监测,密切关注患者OLV期间的 $SpO_2$ 。

本研究尚存在以下不足之处:1)胸腔镜手术使用BB行常规OLV策略时,肺萎陷的时间偏长,外科医师不满意,未设置常规BB OLV组作为对照组,只分了预先OLV组(A组)、呼吸暂停组(B组)和预先OLV联合呼吸暂停组(C组)3组;2)只观察了OLV开始至胸膜打开后20 min内低氧血症( $SpO_2 < 90\%$ )的发生情况,而 $SpO_2$ 具有滞后性,不能及时反映即时氧合情况,有待下一步监测反映肺泡通气功能的敏感指标,如:动脉血氧分压等。

综上所述,预先OLV联合呼吸暂停技术,提高了胸腔镜手术患者使用BB行OLV时,非通气侧肺的肺萎陷效果,缩短了肺完全萎陷的时间,且外科医生满意度高,OLV早期LCS更高,但仍需监测OLV期间的 $SpO_2$ 。

#### 参 考 文 献 :

- [1] CLAYTON-SMITH A, BENNETT K, ALSTON R P, et al. A comparison of the efficacy and adverse effects of double-lumen endobronchial tubes and bronchial blockers in thoracic surgery: a systematic review and Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2015, 29(4): 955-966.
- [2] CANO P A, MORA L C, ENRÍQUEZ I, et al. One-lung ventilation with a bronchial blocker in thoracic patients[J]. *BMC Anesthesiol*, 2023, 23(1): 398.
- [3] LU Y, DAI W, ZONG Z J, et al. Bronchial blocker versus left double-lumen endotracheal tube for one-lung ventilation in right video-assisted thoracoscopic surgery[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(1): 297-301.
- [4] XIANG Y Y, CHEN Q, TANG X X, et al. Comparison of the effect of double-lumen endotracheal tubes and bronchial blockers on lung collapse in video-assisted thoracoscopic surgery: a systematic review and Meta-analysis[J]. *BMC Anesthesiol*, 2022, 22(1): 330.
- [5] ZHANG T H, LIU X Q, CAO L H, et al. A randomised comparison of the efficacy of a Coopdech bronchial blocker and a double-lumen endotracheal tube for minimally invasive esophagectomy[J]. *Transl Cancer Res*, 2020, 9(8): 4686-4692.
- [6] ZHANG Y X, YAN W P, FAN Z Y, et al. Preemptive one lung ventilation enhances lung collapse during thoracoscopic surgery: a randomized controlled trial[J]. *Thoracic Cancer*, 2019, 10(6): 1448-1452.
- [7] MOREAULT O, COUTURE E J, PROVENCHER S, et al. Double-lumen endotracheal tubes and bronchial blockers exhibit similar lung collapse physiology during lung isolation[J]. *Can J Anaesth*, 2021, 68(6): 791-800.
- [8] NARAYANASWAMY M, MCRAE K, SLINGER P, et al. Choosing a lung isolation device for thoracic surgery: a randomized trial of three bronchial blockers versus double-lumen tubes[J]. *Anesth Analg*, 2009, 108(4): 1097-1101.
- [9] EL-TAHAN M R. A comparison of the disconnection technique with continuous bronchial suction for lung deflation when using the Arndt endobronchial blocker during video-assisted thoracoscopy: a randomised trial[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2015, 32(6): 411-417.
- [10] YOSHIMURA T, UEDA K, KAKINUMA A, et al. Bronchial blocker lung collapse technique: nitrous oxide for facilitating lung collapse during one-lung ventilation with a bronchial blocker[J]. *Anesth Analg*, 2014, 118(3): 666-670.
- [11] LIANG C, LÜ Y, SHI Y, et al. The fraction of nitrous oxide in oxygen for facilitating lung collapse during one-lung ventilation with double lumen tube[J]. *BMC Anesthesiol*, 2020, 20(1): 180.
- [12] CHENG Q, HE Z Y, XUE P, et al. The disconnection technique with the use of a bronchial blocker for improving nonventilated lung collapse in video-assisted thoracoscopic surgery[J]. *J Thorac Dis*, 2020, 12(3): 876-882.
- [13] LI Y L, HANG L H. Recommendations and considerations for speeding the collapse of the non-ventilated lung during single-lung ventilation in thoracoscopic surgery: a literature review[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2023, 89(9): 792-803.
- [14] DE COSMO G, LEVANTESI L. Lung collapse: which strategy[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2023, 89(9): 730-732.
- [15] PFITZNER J, PEACOCK M J, HARRIS R J. Speed of collapse of the non-ventilated lung during single-lung ventilation for thoracoscopic surgery: the effect of transient increases in pleural pressure on the venting of gas from the non-ventilated lung[J]. *Anaesthesia*, 2001, 56(10): 940-946.
- [16] YOO J Y, KIM D H, CHOI H, et al. Disconnection technique with a bronchial blocker for improving lung deflation: a comparison with a double lumen tube and bronchial blocker without disconnection[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2014, 28(4): 904-907.
- [17] LI Q Z, ZHANG X F, WU J X, et al. Two-minute disconnection technique with a double-lumen tube to speed the collapse of the non-ventilated lung for one-lung ventilation in thoracoscopic surgery[J]. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17(1): 80.
- [18] 王婷婷, 闻庆平. 不同时间暂停呼吸对胸腔镜手术单肺通气时肺萎陷的影响[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2021, 42(2):

- 129-133.
- [18] WANG T T, WEN Q P. Effects of disconnection technique at different times on lung collapse for one-lung ventilation during thoroscopic surgery[J]. *International Journal of Anesthesiology and Resuscitation*, 2021, 42(2): 129-133. Chinese
- [19] HEDENSTIERNA G, EDMARK L. Mechanisms of atelectasis in the perioperative period[J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2010, 24(2): 157-169.
- [20] PFITZNER J, PEACOCK M J, MCALEER P T. Gas movement in the non-ventilated lung at the onset of single-lung ventilation for video-assisted thoracoscopy[J]. *Anaesthesia*, 1999, 54(5): 437-443.
- [21] SOMMA J, COUTURE É J, PELLETIER S, et al. Non-ventilated lung deflation during one-lung ventilation with a double-lumen endotracheal tube: a randomized-controlled trial of

occluding the non-ventilated endobronchial lumen before pleural opening[J]. *Can J Anaesth*, 2021, 68(6): 801-811.

(吴静 编辑)

**本文引用格式:**

卞清明, 王丽君, 宋正环, 等. 预先单肺通气联合呼吸暂停对支气管封堵器用于胸腔镜手术单肺通气时肺萎陷的影响[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(5): 9-15.

BIAN Q M, WANG L J, SONG Z H, et al. Effect of preemptive one lung ventilation combined with disconnection technique on lung collapse during one lung ventilation with bronchial blocker in thoroscopic surgery[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(5): 9-15. Chinese