

DOI: 10.12235/E20210572

文章编号: 1007-1989 (2022) 07-0014-07

论著

## 支气管封堵器与双腔支气管导管对 开胸前肺萎陷影响的比较\*

赵栋, 杨娜, 熊畅, 王晨, 蓝志坚, 许多嘉

[浙江大学医学院附属金华医院(金华市中心医院) 麻醉科, 浙江 金华 321000]

**摘要: 目的** 比较支气管封堵器(BB)与双腔支气管导管(DLT)对开胸前肺萎陷效果的影响。**方法** 选取择期行电视胸腔镜下左肺叶切除术的患者72例,采用随机数表法分为3组( $n=24$ ): DLT常规萎陷组(DLT组)、DLT开胸前肺萎陷技术组(PTLCT-DLT组)和BB开胸前肺萎陷技术组(PTLCT-BB组)。其中,PTLCT-DLT组和PTLCT-BB组中分别有2例和1例发生低氧血症[经皮动脉血氧饱和度( $SpO_2$ ) $<90\%$ ],被剔除,最终DLT组24例、PTLCT-DLT组22例、PTLCT-BB组23例完成该项研究。DLT组右侧卧位前左通道被夹闭并向空气开放,PTLCT-DLT组双肺纯氧通气并在侧卧位前夹闭左通道,PTLCT-BB组在侧卧位前封堵左支气管,排气管被故意堵塞。比较3组患者侧卧位即时( $T_1$ )、单肺通气8 min( $T_2$ )、单肺通气10 min( $T_3$ )和开胸后2 min( $T_4$ )的心率(HR)、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、 $SpO_2$ 和动脉血氧分压( $PaO_2$ ),记录3组患者在胸腔镜置入即刻的肺萎陷评分(LCS)。**结果** 与DLT组比较,PTLCT-DLT组和PTLCT-BB组的LCS明显升高( $P<0.05$ ),PTLCT-DLT组与PTLCT-BB组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。在 $T_3$ 时点,PTLCT-DLT组和PTLCT-BB组 $SpO_2$ 较DLT组明显降低( $P<0.05$ ),PTLCT-DLT组和PTLCT-BB组在 $T_2$ 和 $T_3$ 时点 $PaO_2$ 较DLT组明显降低( $P<0.05$ ),在 $T_4$ 时点较DLT组明显升高( $P<0.05$ )。**结论** 开胸前肺萎陷技术有助于BB和DLT完成开胸前肺萎陷,两者对开胸前肺萎陷的影响无差异。

**关键词:** 肺萎陷;单肺通气;胸腔镜手术;双腔支气管导管;支气管封堵器

**中图分类号:** R614

## Comparison of the effect between bronchial blocker and double-lumen endotracheal tube on pre-thoracotomy lung collapse in thoracoscopic surgery\*

Dong Zhao, Na Yang, Chang Xiong, Chen Wang, Zhi-jian Lan, Duo-jia Xu

[Department of Anesthesiology, Affiliated Jinhua Hospital, Zhejiang University School of Medicine (Jinhua Municipal Central Hospital), Jinhua, Zhejiang 321000, China]

**Abstract: Objective** To compare the effect of bronchial blocker (BB) and double-lumen endotracheal tube (DLT) on pre-thoracotomy lung collapse in thoracoscopic surgery. **Methods** 72 patients underwent elective thoracoscopic left lung surgery, were randomly divided into 3 groups ( $n=24$ ): double-lumen endotracheal tube group (DLT group), DLT with PTLCT group (PTLCT-DLT group) and bronchial blocker with PTLCT group (PTLCT-BB group). Two patients in group PTLCT-DLT and one patient in group PTLCT-BB group were excluded

收稿日期: 2021-09-15

\* 基金项目: 浙江省科技厅公益技术应用研究项目 (No: LGF19H010008); 浙江省医药卫生科技计划项目 (No: 2019RC301); 金华市科技局重点项目 (No: 2018-3-005)

due to hypoxemia [(percutaneous arterial oxygen saturation,  $SpO_2$ ) < 90%]. Eventually, 24 patients in the DLT group, 22 patients in the PTLCT-DLT group, and 23 patients in the PTLCT-BB group completed. The left channel was clamped and opened to air before right lateral position in DLT group. Patients in the PTLCT-DLT were treated by using the double lung ventilation with  $FiO_2 = 1.0$  and the left channel was blocked before changing into the lateral position. In the PTLCT-BB group, the operative bronchus was blocked before changing into the lateral position, and the BB suction tube was intentionally blocked. Heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP),  $SpO_2$ , and arterial partial pressure of oxygen ( $PaO_2$ ) were recorded in each group at the following four time points: immediately in lateral position ( $T_1$ ), one-lung ventilation 8 min ( $T_2$ ), one-lung ventilation 10 min ( $T_3$ ), 2 min after pleura opening ( $T_4$ ). The operated lung was evaluated using lung collapse scale (LCS) immediately after opening the pleura. **Results** Compared with DLT group, the LCS of PTLCT-DLT group and PTLCT-BB group were significantly increased ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference in LCS between the PTLCT-DLT group and PTLCT-BB group ( $P > 0.05$ ). At  $T_3$ , compared with DLT group, the  $SpO_2$  of PTLCT-DLT group and PTLCT-BB group were significantly decreased ( $P < 0.05$ ). Compared with DLT group, the  $PaO_2$  of PTLCT-DLT group and PTLCT-BB group were significantly decreased at  $T_2$  and  $T_3$  ( $P < 0.05$ ) and were significantly increased at  $T_4$  ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** PTLCT can help BB and DLT to complete the pre-thoracotomy lung collapse, there was no difference in the effect of the two on pre-thoracotomy lung collapse.

**Keywords:** lung collapse; one-lung ventilation; thoracoscopic surgery; double-lumen endotracheal tube; bronchial blocker

目前, 电视胸腔镜手术逐渐增多, 成为大多数胸外科手术的标准方法<sup>[1-2]</sup>。有效的单肺通气 (one-lung ventilation, OLV) 和肺萎陷是确保胸腔镜手术术野的关键。双腔支气管导管 (double-lumen endotracheal tube, DLT) 是最常用的 OLV 或肺隔离技术<sup>[3-4]</sup>。肺隔离的另一种技术是支气管封堵器 (bronchial blocker, BB), 其通过固定的气管导管向下置入, 选择性地封堵左或右主支气管, 使用方便, 且创伤少<sup>[5]</sup>。

近年来, BB 肺萎陷技术不断改进, 效率也逐步改善<sup>[6-8]</sup>。但实现有效肺萎陷的最佳方法仍然未知。最近一项针对 DLT 和 BB 在肺萎陷生理学中的研究<sup>[9]</sup>表明, 在胸膜开放之前的 OLV 期间, 当上述肺隔离导管的内腔保持开放, 会导致大量空气进入非通气侧肺, 通过在胸膜开放之前堵塞导管管腔, 可防止此现象, 并可在非通气侧肺中逐渐形成负压, 但未在临床中针对肺萎陷速度和质量作进一步探究。本课题组在前期工作中阐述了基于 BB 的开胸前肺萎陷技术 (pre-thoracotomy lung collapse technique, PTLCT) 的概念, 并获得了较好的开胸前肺萎陷效果<sup>[10-11]</sup>。为了进一步探究 DLT 和 BB 在胸腔镜手术中开胸前肺萎陷的临床效果, 本课题组开展了此项前瞻性随机对照试验, 旨在为临床应用提供思路和参考。现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2019 年 9 月—2020 年 2 月接受胸腔镜下左肺叶切除术的患者 76 例, 2 例因严重慢性阻塞性肺疾病不符合入组标准, 2 例拒绝参与本研究, 共 72 例参与本研究, 采用随机数表法分成 3 组: DLT 组 ( $n = 24$ )、PTLCT-DLT 组 ( $n = 24$ ) 和 PTLCT-BB 组 ( $n = 24$ )。其中, PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组中分别有 2 例和 1 例患者因发生低氧血症而被剔除, 最终 69 例患者完成了本研究。见图 1。3 组患者性别、年龄、体重指数 (body mass index, BMI)、血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、术前肺一氧化碳弥散量 (diffusion capacity for carbon monoxide of lung,  $D_LCO$ ) 占预测值的比值、用力肺活量 (forced vital capacity, FVC) 占预测值的比值 (FVCex%)、第 1 秒用力呼气容积 (forced expiratory volume in one second,  $FEV_1$ ) 占预测值的比值 ( $FEV_1\%$ )、1 秒率 ( $FEV_1 / FVCex\%$ ) 占预测值的比值 ( $FEV_1 / FVCex\%$ ) 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: 年龄 31 ~ 75 岁; BMI < 30 kg/m<sup>2</sup>; 美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiology, ASA) 分级为 I 级或 II 级。排除标准: 拒绝参与本项

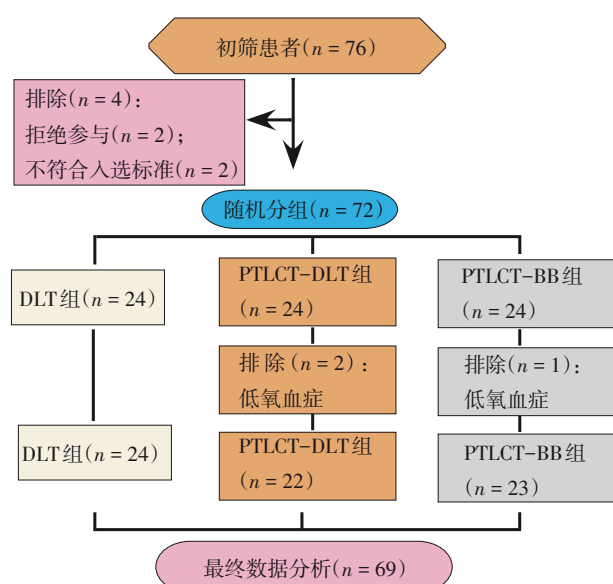


图1 研究对象筛选流程图

Fig.1 Flow chart of subject selection

研究；预期的困难气道；有慢性阻塞性肺疾病史、胸腔手术史； $FEV_1 < 50\%$ 。本研究经本院医学伦理委员会批准[2019伦审第（60）号]，受试者或家属签署知情同意书。

### 1.2 麻醉方法

入室后监测经皮动脉血氧饱和度（percutaneous arterial oxygen saturation,  $SpO_2$ ）、心率（heart rate, HR）和有创动脉血压。麻醉诱导选择静脉注射咪达

唑仑 0.05 mg/kg，舒芬太尼 0.5 ~ 0.8  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，顺苯磺酸阿曲库铵 0.15 mg/kg，依托咪酯脂肪乳 0.10 ~ 0.30 mg/kg，5 min 后在可视喉镜下插入 DLT 或单腔气管导管。DLT 组和 PTLCT-DLT 组使用左侧 DLT（Mallinckrodt Medical Ltd., Athlone, Ireland）插管（女性 35 ~ 37 Fr，男性 37 ~ 39 Fr），同时使用视频支气管镜将 DLT 定位在适当的深度，以使气管隆突位于 DLT 的支气管内侧面和蓝色支气管气囊上部的不透光黑色线之间。PTLCT-BB 组先后置入单腔气管导管（男性内径为 8.0，女性内径为 7.5）和 BB（杭州坦帕医疗科技有限公司），使用视频支气管镜使气囊刚好位于左主支气管内，并使其上端距离隆突 1.0 ~ 2.0 cm。双肺通气期间，吸入气氧浓度（fraction of inspiration,  $FiO_2$ ）为 100%，潮气量（tidal volume,  $V_T$ ）为 6 ~ 8 mL/kg（理想体重），呼吸频率（respiratory frequency, RR）10 ~ 14 次/min。单肺通气开始，DLT 组右侧卧位前左通道被夹闭，并向空气开放；PTLCT-DLT 组应用 PTLCT 技术，在侧卧位前夹闭左通道；PTLCT-BB 组应用 PTLCT 技术，在侧卧位前封堵支气管，并封闭排气管。手术团队需在单肺通气 10 min 内完成各项进胸前准备工作，到 10 min 时打开胸膜，并置入胸腔镜。麻醉维持：持续静脉输注瑞芬太尼 0.1 ~ 0.5  $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 、丙泊酚 4 ~ 8 mg/（ $\text{kg}\cdot\text{h}$ ）和顺苯磺酸阿曲库铵 1.0 ~ 2.0  $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 。

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	BMI/( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	$FEV_1/\%$
DLT组 (n = 24)	52.0±11.4	11/13	22.1±2.4	97.0±14.8
PTLCT-DLT组 (n = 22)	54.1±9.3	10/12	22.6±2.9	95.3±16.5
PTLCT-BB组 (n = 23)	56.5±10.3	9/14	21.8±1.9	93.3±9.3
F/ $\chi^2$ 值	1.05	0.12 <sup>†</sup>	0.64	0.36
P值	0.353	0.880	0.529	0.698
组别	FVCex/%	( $FEV_1/\text{FVCex}$ )/%	$D_LCO/\%$	Hb/(g/L)
DLT组 (n = 24)	93.8±14.6	100.4±7.4	91.1±11.7	119.0±9.7
PTLCT-DLT组 (n = 22)	100.7±13.0	96.6±10.3	93.2±13.5	118.0±17.1
PTLCT-BB组 (n = 23)	93.7±7.8	98.7±5.8	88.0±12.7	124.7±15.7
F/ $\chi^2$ 值	2.40	1.29	0.95	1.46
P值	0.099	0.281	0.390	0.239

注：<sup>†</sup>为 $\chi^2$ 值

### 1.3 观察指标

在胸腔镜进胸即刻采用非参数性语言进行肺萎陷评分 (lung collapse score, LCS): 从0分 (肺无萎陷) 到10分 (肺完全萎陷) [12-13]。记录侧卧位即时 ( $T_1$ )、单肺通气8 min ( $T_2$ )、单肺通气10 min (胸膜开放即时) ( $T_3$ )、开胸后2 min ( $T_4$ ) 的HR、收缩压 (systolic blood pressure, SBP)、舒张压 (diastolic blood pressure, DBP)、 $SpO_2$  和动脉血氧分压 (arterial partial pressure of oxygen,  $PaO_2$ )。记录OLV开始至胸膜打开后2 min期间 $SpO_2$ 下降 ( $SpO_2 \leq 98\%$ ) 和低氧血症 ( $SpO_2 < 90\%$ ) 发生情况。如果在此过程中出现 $SpO_2 < 90\%$ 的情况, 则被剔除并改变为双肺通气。

### 1.4 统计学方法

选用SPSS 26.0软件进行分析, 符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较行

单因素方差分析; 偏态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [ $M (P_{25}, P_{75})$ ]表示, 组间比较行Mann-Whitney  $U$ 检验; 计数资料以例表示, 行 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3组患者LCS比较

$T_3$ 时点, 3组患者LCS使用中位数 (四分位数) [ $M (P_{25}, P_{75})$ ]表示, 分别为: DLT组4.0 (3.0, 4.7)分, PTLCT-DLT组10.0 (9.0, 10.0)分, PTLCT-BB组10.0 (9.0, 10.0)分。与DLT组比较, PTLCT-DLT组和PTLCT-BB组的LCS均明显升高, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); PTLCT-DLT组和PTLCT-BB组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.2 3组患者各时点血流动力学指标比较

如表2所示, 3组患者 $T_1 \sim T_4$ 时点HR、SBP和

表2 3组患者不同时间点血流动力学指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of hemodynamic indexes among the three groups at different time points ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$
SBP/mmHg				
DLT组 ( $n = 24$ )	142.1 $\pm$ 15.8	120.3 $\pm$ 12.2	107.4 $\pm$ 12.7	125.2 $\pm$ 18.1
PTLCT-DLT组 ( $n = 22$ )	134.2 $\pm$ 17.9	112.8 $\pm$ 14.5	109.0 $\pm$ 13.1	123.5 $\pm$ 18.8
PTLCT-BB组 ( $n = 23$ )	138.6 $\pm$ 16.0	114.6 $\pm$ 16.6	111.5 $\pm$ 15.1	121.5 $\pm$ 16.5
DBP/mmHg				
DLT组 ( $n = 24$ )	75.3 $\pm$ 14.9	72.0 $\pm$ 9.1	63.1 $\pm$ 8.7	74.8 $\pm$ 11.3
PTLCT-DLT组 ( $n = 22$ )	75.2 $\pm$ 12.8	66.3 $\pm$ 9.7	63.0 $\pm$ 8.6	70.7 $\pm$ 11.0
PTLCT-BB组 ( $n = 23$ )	81.0 $\pm$ 15.6	68.8 $\pm$ 12.4	66.4 $\pm$ 10.1	72.2 $\pm$ 10.0
HR/(次/min)				
DLT组 ( $n = 24$ )	83.6 $\pm$ 10.3	74.4 $\pm$ 11.8	79.1 $\pm$ 16.8	74.3 $\pm$ 12.9
PTLCT-DLT组 ( $n = 22$ )	77.9 $\pm$ 11.7	69.8 $\pm$ 9.9	71.6 $\pm$ 8.2	69.5 $\pm$ 9.8
PTLCT-BB组 ( $n = 23$ )	77.6 $\pm$ 12.7	70.1 $\pm$ 10.9	74.7 $\pm$ 11.5	76.0 $\pm$ 9.8
$SpO_2/\%$				
DLT组 ( $n = 24$ )	99.9 $\pm$ 0.2	99.9 $\pm$ 0.2	99.8 $\pm$ 0.6	99.2 $\pm$ 1.9
PTLCT-DLT组 ( $n = 22$ )	99.9 $\pm$ 0.2	100.0 $\pm$ 0.0	98.3 $\pm$ 2.9 <sup>†</sup>	99.9 $\pm$ 0.2 <sup>†</sup>
PTLCT-BB组 ( $n = 23$ )	99.9 $\pm$ 0.2	99.8 $\pm$ 0.4	97.8 $\pm$ 3.2 <sup>†</sup>	99.9 $\pm$ 0.2
$PaO_2$ /mmHg				
DLT组 ( $n = 24$ )	470.0 $\pm$ 47.7	304.9 $\pm$ 71.8	272.1 $\pm$ 70.4	165.2 $\pm$ 48.7
PTLCT-DLT组 ( $n = 22$ )	451.5 $\pm$ 48.7	243.7 $\pm$ 84.8 <sup>†</sup>	146.1 $\pm$ 77.7 <sup>†</sup>	332.0 $\pm$ 76.7 <sup>†</sup>
PTLCT-BB组 ( $n = 23$ )	476.7 $\pm$ 43.7	223.3 $\pm$ 97.6 <sup>†</sup>	142.3 $\pm$ 88.8 <sup>†</sup>	316.6 $\pm$ 68.9 <sup>†</sup>

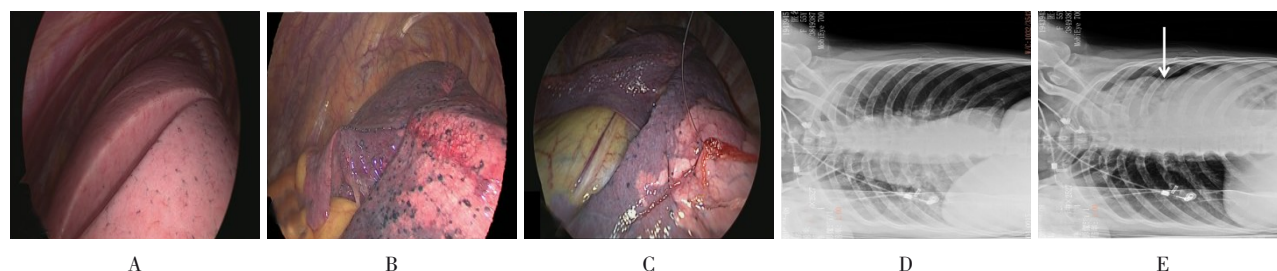
注: †与DLT组比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )

DBP 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。3 组患者在  $T_1$  和  $T_2$  时点  $SpO_2$  比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。在  $T_3$  时点, PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组的  $SpO_2$  较 DLT 组降低 ( $P < 0.05$ )。其中, PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组中分别有 5 例和 8 例患者发生了  $SpO_2$  下降。在  $T_4$  时点, PTLCT-DLT 组  $SpO_2$  较 DLT 组升高 ( $P < 0.05$ )。在 DLT 组中有 3 例发生  $SpO_2$  下降, 但均未出现低氧血症。在  $T_2$  和  $T_3$  时点, PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组的  $PaO_2$  较 DLT 组明显降低 ( $P < 0.05$ ),  $T_4$  时点较 DLT 组明显升高 ( $P < 0.05$ )。PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组各时点的  $PaO_2$  比较,

差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

### 2.3 3 组患者胸腔镜进胸时视野表现和 PTLCT-BB 组肺部影像学改变

DLT 组开胸时肺萎陷较差, 术侧肺部分萎陷, 需术者干预 (图 2A), PTLCT-DLT 组开胸时肺萎陷为优, 术侧肺完全萎陷, 手术视野暴露满意 (图 2B); PTLCT-BB 组开胸时肺萎陷为优, 术侧肺完全萎陷, 手术视野暴露满意 (图 2C)。PTLCT-BB 组  $T_1$  和  $T_3$  时点肺部 X 线影像提示: 图 2D 为开胸前肺萎陷启动初始, 脏层胸膜未分离; 图 2E 为开胸前肺萎陷已完成, 两层胸膜已分离。



A: DLT 组; B: PTLCT-DLT 组; C: PTLCT-BB 组; D 和 E: PTLCT-BB 组肺部 X 线影像, 白色箭头所示为胸膜

图 2 3 组患者开胸前肺萎陷影像学改变和胸腔镜进胸时视野

Fig.2 The imaging changes of pre-thoracotomy lung collapse and the visual field during thoracoscopy of three groups

## 3 讨论

以往的文献<sup>[14-15]</sup>报道了 OLV 期间肺萎陷的两个不同阶段。第一阶段发生在胸膜腔开放后的早期 (60 s 内), 肺的弹性回缩可以导致小部分肺的快速萎陷<sup>[16]</sup>; 第二阶段为残留于肺泡内的气体被毛细血管床再吸收。除其他因素外, 肺内气体的溶解度对第二阶段的肺萎陷起到了关键的作用<sup>[17-18]</sup>, 氧气的高溶解度使其迅速弥散吸收进入肺循环<sup>[19]</sup>, 在此过程中便产生了胸腔内负压<sup>[10, 20]</sup>。本研究中实施的 PTLCT 技术也是基于肺萎陷第二阶段的作用。

本研究显示, 基于 PTLCT 技术的 DLT 和 BB 均表现出优于常规 DLT 的开胸前肺萎陷效果, 而 PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组无明显差异。床边胸部 X 线影像佐证了 PTLCT-BB 组开胸前肺萎陷始末的肺组织表现。MOREAULT 等<sup>[9]</sup>从肺萎陷生理证实, 在开胸前 OLV 期间堵塞隔离装置的非通气侧管腔, 可以防止空气进入这一侧肺, 并在肺内逐渐形成负压, 但该研究并未对肺萎陷的质量作进一步临床探究, 而本项研究

充实了这方面的内容。本研究中, PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组采用与 MOREAULT 等<sup>[9]</sup>相似的术侧肺密闭方法以隔绝外界空气, 不同的是支气管堵塞的时间, 在预实验中发现, 体位改变之后堵塞支气管, 并不能持续保持良好的开胸前肺萎陷效果, 可能是改变体位后增加了重力因素, 非通气侧肺血管内的血液明显减少, 不能快速地吸收和溶解肺泡内氧气, 从而影响肺泡萎陷。

PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组非通气侧肺被封堵后, 肺泡内包含较高的  $PaO_2$ , 氧气被迅速吸收 (即吸收性肺不张), 肺迅速萎缩; 而 DLT 组的非通气侧肺与外界相通并持续与空气接触, 肺泡内氧气的吸收会导致外界空气持续进入直至胸膜开放, 而这种含氮空气的持续进入会降低肺泡内  $PaO_2$ , 最终减慢吸收性肺不张的速度, 从而影响肺萎陷效果<sup>[9]</sup>。

本研究观察了 OLV 开始到手术胸膜打开前后的  $SpO_2$  变化情况。本研究中, 3 组患者均在 OLV 时发生数量不等的  $SpO_2$  下降情况。其中, PTLCT-DLT 组和 PTLCT-BB 组中分别有 2 例和 1 例发生了低氧血症,

这与LU等<sup>[21]</sup>的研究结果接近, 该研究中使用的是BB常规肺萎陷方法。据文献<sup>[22-23]</sup>报道, DLT在OLV过程中也经常发生SpO<sub>2</sub>下降, 发生率在3%~28%, 可能影响患者手术的安全性, 本研究结果与上述研究相符。

PaO<sub>2</sub>可以敏感地反映出患者肺泡通气功能。本研究结果显示, 3组患者PaO<sub>2</sub>在胸膜开放前均呈逐渐下降趋势, 并且与DLT组相比, PTLCT-DLT组和PTLCT-BB组下降更明显; 但胸膜打开以后, DLT组继续下降, 而其余两组迅速回升。根据以往的研究<sup>[10]</sup>分析, 考虑原因为: DLT组胸膜打开初始, 肺萎陷并不理想, 通气/血流比值进一步失衡, 随着肺逐渐萎陷而改善; 联合PTLCT技术的两组患者, 在胸膜打开后非通气侧肺内负压瞬间消失, 肺血迅速向通气侧转移, 且由于此肺已经完全萎陷, 使通气/血流比值迅速改善。由此可见, PTLCT技术可以降低单肺通气期间开胸后初始阶段SpO<sub>2</sub>下降的发生率。

综上所述, 开胸前肺萎陷技术有助于BB和DLT完成开胸前肺萎陷, 两者对开胸前肺萎陷效果无差异, 在开胸前OLV期间有发生SpO<sub>2</sub>下降的风险, 开胸后可迅速改善。

#### 参 考 文 献 :

- [1] SHAH R D, D'AMICO T A. Modern impact of video assisted thoracic surgery[J]. *J Thorac Dis*, 2014, 6(Suppl 6): S631-S636.
- [2] BOFFA D J, ALLEN M S, GRAB J D, et al. Data from The Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery database: the surgical management of primary lung tumors [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2008, 135(2): 247-254.
- [3] CAMPOS J H, REASONER D K, MOYERS J R. Comparison of a modified doublelumen endotracheal tube with a single-lumen tube with enclosed bronchial blocker[J]. *Anesth Analg*, 1996, 83(6): 1268-1272.
- [4] CAMPOS J H, MASSA C F. Is there a better right-sided tube for one-lung ventilation? A comparison of the right-sided double-lumen tube with the single-lumen tube with right-sided enclosed bronchial blocker[J]. *Anesth Analg*, 1998, 86(4): 696-700.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] BUSSIÈRES J S, SOMMA J, DEL CASTILLO J L C, et al. Bronchial blocker versus left double-lumen endotracheal tube in video-assisted thoracoscopic surgery: a randomized-controlled trial examining time and quality of lung deflation[J]. *Can J Anaesth*, 2016, 63(7): 818-827.
- [9] 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.
- [10] 赵栋, 熊畅, 张宇帆, 等. 肺内压力监测联合开胸前肺萎陷技术用于胸腔镜手术的效果[J]. *中国内镜杂志*, 2021, 27(9): 37-43.
- [10] ZHAO D, XIONG C, ZHANG Y F, et al. Effect of intrapulmonary pressure monitoring combined with the pre-thoracotomy lung collapse technique in thoracoscopic surgery[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2021, 27(9): 37-43. Chinese
- [11] 赵栋, 吕华燕, 刘晴晴, 等. 开胸前肺萎陷技术在胸腔镜手术中的应用[J]. *中国现代医生*, 2020, 58(32): 59-63.
- [11] ZHAO D, LÜ H Y, LIU Q Q, et al. Application of the technique of pulmonary atrophy before thoracotomy in thoracoscopic surgery[J]. *China Modern Doctor*, 2020, 58(32): 59-63. Chinese
- [12] CAMPOS J H. Which device should be considered the best for lung isolation: double-lumen endotracheal tube versus bronchial blockers[J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2007, 20(1): 27-31.
- [13] 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.
- [14] MOREAULT O, LACASSE Y, BUSSIÈRES J S. Calculating ideal bodyweight: keep it simple[J]. *Anesthesiology*, 2017, 127(1): 203-204.
- [15] Acute Respiratory Distress Syndrome Network, BROWER R G, MATTHAY M A, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome[J]. *N Engl J Med*, 2000, 342(18): 1301-1308.
- [16] DESIDERIO D P, BURT M, KOLKER A C, et al. The effects of endobronchial cuff inflation on double-lumen endobronchial tube movement after lateral decubitus positioning[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1997, 11(5): 595-598.
- [17] KO R, MCRAE K, DARLING G, et al. The use of air in the inspired gas mixture during two-lung ventilation delays lung collapse during one-lung ventilation[J]. *Anesth Analg*, 2009, 108(4): 1092-1096.
- [18] 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.
- [19] BRODSKY J B, LEMMENS J M H. Left double-lumen tubes: clinical experience with 1,170 patients[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2003, 17(3): 289-298.
- [20] PFITZNER J, PEACOCK M J, PFITZNER L. Speed of collapse of the non-ventilated lung during one-lung anaesthesia: the effects of the use of nitrous oxide in sheep[J]. *Anaesthesia*, 2001, 56(10): 933-939.
- [21] 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.
- [22] KARZAI W, SCHWARZKOPF K. Hypoxemia during one-lung ventilation[J]. *Anesthesiology*, 2009, 110(6): 1402-1411.
- [23] INOUE S, NISHIMINE N, KITAGUCHI K, et al. Double lumen tube location predicts tube malposition and hypoxaemia during one lung ventilation[J]. *Br J Anaesth*, 2004, 92(2): 195-201.
- (吴静 编辑)

**本文引用格式:**

赵栋, 杨娜, 熊畅, 等. 支气管封堵器与双腔支气管导管对开胸前肺萎陷影响的比较[J]. *中国内镜杂志*, 2022, 28(7): 14-20.

ZHAO D, YANG N, XIONG C, et al. Comparison of the effect between bronchial blocker and double-lumen endotracheal tube on pre-thoracotomy lung collapse in thoracoscopic surgery[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2022, 28(7): 14-20. Chinese